

Gestão e manutenção de gases fluorados com efeito de estufa – caso de estudo no âmbito de estágio na empresa Climacer, Lda.

Relatório de Estágio apresentado para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica – Especialização em Construção e Manutenção de Equipamentos Mecânicos

Autor

Cátia Liliana Silva Vidal

Orientador

Prof. Doutor João Carlos Antunes Ferreira Mendes

Professor do Departamento de Engenharia Mecânica

Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

Supervisor

Eng.º Paulo Alexandre Mateus Festas

Climacer, Lda.

Coimbra, abril, 2018

AGRADECIMENTOS

Não podia deixar de agradecer a todas as pessoas e instituições que me apoiaram, ensinaram e assim deram o seu contributo para que todo este trabalho fosse desenvolvido.

Quero agradecer ao meu orientador João Ferreira Mendes pela disponibilidade, acompanhamento e cuidado demonstrado. Não posso deixar de referir o estímulo e conhecimentos transmitidos que muito me auxiliaram para o desenvolvimento deste relatório.

Ao Engenheiro Paulo Festas por me ter concedido a oportunidade de realizar o estágio e a toda a equipa da Climacer, Lda. que me recebeu e integrou no seu grupo de trabalho, fazendo-me sentir parte integrante da empresa desde o primeiro dia de estágio. O apoio incondicional e a experiência científica e profissional transmitida foram fulcrais para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

À minha família, em especial aos meus pais, pois sem eles nada seria possível. O carinho, a confiança e a força demonstrada formaram o impulso necessário para eu saber que seria capaz.

Ao meu namorado e a todos os meus amigos que sempre se disponibilizaram em me ajudar e acreditaram em mim.

RESUMO

A atmosfera é uma camada constituída por vários gases que envolvem o planeta. Os principais são o Nitrogénio (N₂) e o Oxigénio (O₂) que, juntos, compõem cerca de 99% da atmosfera. Alguns outros gases encontram-se presentes em pequenas quantidades, entre eles os gases com efeito de estufa (GEE) que têm a capacidade de reter a radiação infravermelha emitida pela Terra, impedindo-a de escapar para o espaço causando o fenómeno denominado Efeito de Estufa (Ambiente, 2017).

A tendência de aquecimento está em grande parte relacionada ao aumento crescente das emissões de dióxido de carbono e de outros gases com efeito de estufa libertados na atmosfera, preponderantemente, por atividades humanas.

A União Europeia (UE), no âmbito da sua estratégia de redução de emissões de GEE e como forma de garantir o cumprimento dos compromissos assumidos no contexto internacional, tem vindo a criar mecanismos de controlo e de regulação das emissões de GEE.

O inventário nacional de emissões de GEE (elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente – APA) é o instrumento que permite monitorizar e verificar o cumprimento nacional face às metas assumidas. São contabilizados os GEE cujas emissões devem ser reduzidas, onde estão incluídos os hidrofluorcarbonetos (HFC's) - gases fluorados com efeito de estufa (GFEE) - utilizados durante a instalação, a manutenção e a assistência técnica de equipamentos fixos de refrigeração, de ar condicionado e em bombas de calor.

Deve referir-se que embora os gases fluorados contribuam intensamente para o aquecimento global a sua libertação ocorre em pequenas quantidades e a sua utilização tem vindo a ser gradualmente reduzida ao abrigo da regulamentação da União Europeia.

Neste contexto, este estudo incide sobre o estado de conformidade da empresa objeto de estudo e dos seus operadores com a regulamentação em vigor sobre emissão de GFEE. São estudados os vários meios de operação, tanto no armazenamento como na manipulação destes gases, e apresenta-se a preparação e o acompanhamento de uma auditoria de certificação deste serviço da empresa.

Palavras-chave:Regulamentação de GFEE; Gestão de GFEE; Certificação de GFEE

ABSTRACT

The atmosphere is a layer composed a lot of gases surrounding the planet. The main ones are nitrogen (N₂) and oxygen (O₂) which together make up about 99% of the atmosphere. Some other gases are present in small quantities, including greenhouse gases (GHG) that have the ability to retain infrared radiation emitted by the Earth, preventing it from escaping into space causing the phenomenon called Greenhouse Effect (Ambiente, 2017).

The warming trend is largely related to increased emissions of carbon dioxide and other greenhouse gases released into the atmosphere, mainly, by human activities.

The European Union, in the context of your strategy for reducing greenhouse gases emissions, and in order to ensure the fulfilment of the commitments undertaken in the international context, has been creating mechanisms of control and regulation of greenhouse gases emissions.

The national emissions inventory of GHG (prepared by the Agência Portuguesa do Ambiente – APA) is the instrument that allows you to monitor and verify compliance with regard to national targets adopted. In this are accounted for the GHG emissions must be reduced, including hydrofluorocarbons (HFCs) – fluorinated greenhouse gases (FGHG) – used in installation, maintenance and service of stationary equipment of refrigeration, air conditioning and heat pumps.

It should be noted that although the fluorinated gases contribute heavily to global warming your liberation occurs in small amounts and your use has been reduced gradually under European Union regulations.

In this context, this study focuses on the state of compliance of the company object of study and of their operators with the current regulations on the issuance of fluorinated greenhouse gases. Are studied the various means of operation, both in storage as in the handling of these gases, and the preparation and monitoring of a certification audit of this service.

Keywords: FGHG regulation; FGHG management; FGHG certification

ÍNDICE

Agradecimentos	
Resumo	vii
Abstract.....	ix
Índice	xi
Índice de Figuras	xiii
Índice de Tabelas	xv
Abreviaturas.....	xvii
Capítulo 1– Introdução	1
1.1 – Objetivo e enquadramento do estágio.....	1
1.2 – Organização do relatório.....	1
1.3 – Apresentação da empresa.....	2
1.4 – Trabalhos desenvolvidos.....	2
1.4.1 – Orçamentação	2
1.4.2 – Folha de cálculo tipo Arcon.....	9
Capítulo 2 – Os Gases Fluorados com efeito de estufa e o setor AVAC	11
2.1 – Introdução	11
2.2 – Potencial de Aquecimento Global	14
2.3 – Classificação dos fluidos frigorigénos	15
2.4 – Regulamentação aplicável ao setor AVAC	16
Capítulo 3 – Gestão de Gases Fluorados com Efeito de Estufa na Climacer, Lda.....	23
3.1 – Certificação de técnicos	23
3.2 – Necessidade de aquisição de GFEE.....	29
3.3 – Registo de Compra e Venda de GFEE.....	34
3.3.1 – Folha de vendas e Guia de vendas	35
3.3.2 – Folha de compras e Guia de compras	36
3.4 – Procedimento de manutenção/instalação e suas obrigações legais	38
Capítulo 4 – Acompanhamento da certificação da empresa – auditoria externa.....	43
4.1 – Introdução	43
4.2 – Ferramentas e equipamentos.....	43
4.3 – Controlo de documentos e registos	47
4.4 – Procedimentos e documentação.....	48

4.5 – Plano de Auditoria.....	49
Capítulo 5 – Conclusão	51
5.1 – Principais conclusões	51
5.2 – Oportunidades de melhoria	52
Bibliografia	53
Anexos	55
Anexo 1	55
Gases Fluorados com Efeito de Estufa a que se refere o Artigo 2º, ponto 1 do Regulamento (UE) n.º 517/2014.....	55
Anexo 2	56
Método de cálculo do PAG de uma mistura	57
Anexo 3	59
Compilação de GFEE e seus PAGs segundo o Regulamento (CE) 517/2014 e Anexo E da Norma EN 378-1:2008+A2:2013	59
Anexo 4	61
Proibições de colocação no mercado relativo a GFEE, referidas no artigo 11º, n.º 1 do Regulamento (UE) n.º 517/2014.....	61
Anexo 5	63
Qualificações e conhecimentos mínimos a avaliar pelos organismos de avaliação, segundo o Regulamento de execução (UE) 2015/2067	63
Anexo 6	69
Listagem de Ferramentas e Equipamentos (registo protegido devido ao direito de privacidade da empresa/ técnicos certificados)	69
Anexo 7	73
Template da Folha de Registo de Equipamento	73
Anexo 8	75
Controlo de documentos e registos (registo protegido devido ao direito de privacidade da empresa/ técnicos certificados).....	75
Anexo 9	77
Certificado Certif.....	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da empresa Climacer, Lda.	3
Figura 2 - Checklist de orçamentação	3
Figura 3 - Folha de cálculo tipo Arcon.....	4
Figura 4 - Proposta tipo	4
Figura 5 - Fluxograma do processo de orçamentação	7
Figura 6 - Fenómenos ocorrentes na troposfera e na estratosfera	11
Figura 7 - Emissões setoriais de CO ₂	12
Figura 8 - Emissões nacionais por gás em 2012.....	13
Figura 9 - Periodicidade mínima de deteção de fugas	20
Figura 10 - Fluxograma da certificação dos técnicos	24
Figura 11 - Cartão de Técnico Certificado	27
Figura 12 - Fluxograma de aquisição de GFEE	30
Figura 13 - Armazenamento do vasilhame de GFEE antes do acondicionamento	31
Figura 14 - Armazenamento do vasilhame de GFEE depois do acondicionamento	32
Figura 15 - Exemplo da identificação do vasilhame	32
Figura 16 - GAR para a reciclagem do vasilhame.....	34
Figura 17 - Folha de vendas - Dados obrigatórios para comunicação à APA.....	36
Figura 18 - Folha de vendas - Dados obrigatórios para registo na entidade	36
Figura 19 - Folha de compras - Dados obrigatórios para registo na entidade.....	37
Figura 20 - Folha de compra - Dados obrigatórios para comunicação à APA.....	37
Figura 21 - Fluxograma dos procedimentos de manutenção instalação e suas obrigações legais.....	39
Figura 22 - Declaração de entrega do Formulário de Gases Fluorados (registo protegido devido ao direito de privacidade da empresa)	40
Figura 23 - Fluxograma de fluxos de informação nas intervenções em equipamentos de AVAC.....	42
Figura 24 - Etiqueta da bomba de vácuo correspondente ao equipamento do técnico certificado X	45

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Sistema de classificação dos grupos de segurança.....	16
Tabela 2 - Proibição de colocação no mercado de equipamentos com GFEE	21
Tabela 3 - Habilitações mínimas necessárias para aceder à certificação	23
Tabela 4 - Qualificações dos técnicos necessários, por tipo de intervenção em equipamentos de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor	29
Tabela 5 - RAE - Identificação do Equipamento/ Sistema.....	41
Tabela 6 - RAE - Registo da Aplicação ou Equipamento	41
Tabela 7 - Classes de alvará	44
Tabela 8 - Equipamentos e ferramentaria obrigatórios para o fornecedor do serviço e por cada técnico certificado.....	44
Tabela 9 - Quantidade de equipamentos e de ferramentaria obrigatórios para o fornecedor do serviço e por cada técnico certificado.....	45
Tabela 10 - Equipamentos suscetíveis a controlo e respetivos critérios de aceitação	46
Tabela 11 - Comunicação de alterações do serviço e sua implicação na avaliação da conformidade do serviço	47
Tabela 12 - Plano de auditoria.....	49

ABREVIATURAS

AIPOR - Associação dos Instaladores de Portugal

APA - Agência Portuguesa do Ambiente

APIRAC - Associação Portuguesa da Indústria da refrigeração e Ar condicionado

Arcon - Folha de cálculo tipo

ASAE - Autoridade de Segurança Alimentar e Económica

AVAC - Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado

AVACR - Aquecimento, Ventilação, Ar Condicionado e Refrigeração

C.E. - Caderno de encargos

CE - Comissão Europeia

CENTERM - Centro Tecnológico para a Indústria Térmica, Energia e Ambiente

COP - Conferência das Partes

CQNUAC - Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas

DGAIEC - Direção-Geral de Alfândegas e dos Impostos Especiais sobre o Consumo

DL - Decreto-Lei

GEE - Gases com efeito de estufa

GFEE - Gases fluorados com efeito de estufa

GWP - Potencial de Aquecimento Global

HCFC's - Hidroclorofluorocarbonetos

HFCs - Hidrofluorcarbonetos

HVAC - Heating, Ventilation, and Air Conditioning

IAPMEI – Instituto de apoio às pequenas e médias empresas

IGAMAOT - Inspeção-Geral da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território

IPAC - Instituto Português de Acreditação

Kg - Quilograma

Kj/kg - Quilojoule/ Quilograma

LFL - Limite inferior de inflamabilidade

N₂- Nitrogénio

NP- Norma Portuguesa

O₂- Oxigénio

OCP - Organismo de Certificação de Pessoas
ODS - Substâncias que empobrecem a camada de ozono
PAG - Potencial de Aquecimento Global
PHC - Software de gestão
PME - Pequenas e médias empresas
SF₆ - Hexafluoreto de enxofre
SGQ - Sistema de gestão da qualidade
t- Tonelada (s)
UE - União Europeia
WCFF - Formulação do Pior Caso de Fracionamento

CAPÍTULO 1– INTRODUÇÃO

1.1 – Objetivo e enquadramento do estágio

O presente relatório tem por objetivo descrever as principais atividades desenvolvidas durante o estágio curricular no âmbito do Mestrado em Engenharia Mecânica – Especialização em Construção e Manutenção de Equipamentos Mecânicos– lecionado pelo Instituto Superior de Engenharia de Coimbra.

O estágio curricular desenvolveu-se na empresa Climacer, Lda., sita em Trouxemil, e decorreu durante um período de sete meses, compreendido entre janeiro a julho de 2017, em regime laboral.

O principal objetivo do estágio curricular é fomentar a integração do estagiário no mercado de trabalho, complementar as competências adquiridas durante os semestres letivos do curso e permitir a aplicação dos conhecimentos já adquiridos. Para o estágio a desenvolver na empresa Climacer, Lda. foram previamente definidos seguintes objetivos:

- A integração na empresa e desenvolvimento de atividades úteis para o processo produtivo. Destacam-se as atividades e medição/orçamentação que permitirão, simultaneamente, o conhecimento dos vários setores de intervenção da empresa;
- Fazer um levantamento exaustivo dos requisitos legais em vigor no que diz respeito à gestão, manipulação e manutenção de gases fluorados e desenvolver ações que levem à conformidade legal da empresa perante as autoridades competentes;
- Analisar a aplicabilidade de um sistema de gestão e manutenção dos gases fluorados com efeito de estufa;
- Preparação e acompanhamento de auditoria pela entidade certificadora do serviço de empresas que executam atividades de instalação, reparação, manutenção ou assistência técnica e desmantelamento em equipamentos fixos de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor, contendo gases fluorados com efeito de estufa (Associação para a certificação - Certif).

1.2 – Organização do relatório

O relatório está organizado da seguinte forma: no presente capítulo são descritas as características da empresa recetora e as principais atividades diárias desenvolvidas, de forma contínua, ao longo de todo o estágio. No capítulo seguinte aborda-se o tema principal escolhido e faz-se uma revisão da principal legislação aplicável ao sector dos utilizadores de gases fluorados com efeito de estufa (GFEE). No capítulo três é apresentado um modelo de gestão dos GFEE na Climacer, Lda.. No capítulo quatro será descrita a preparação e o acompanhamento de uma auditoria pela entidade Certif. Por último, no capítulo cinco, são sintetizadas as principais conclusões a extrair do trabalho efetuado e são indicadas algumas oportunidades de melhoria.

1.3 – Apresentação da empresa

A Climacer, Lda., foi fundada em 12 de fevereiro de 1990, pelo gerente Raul Garcia, sendo a sua área de atuação direcionada para sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC).

Em 1993 a empresa contou com a colaboração de Fernando Madeira como Sócio-Gerente. A partir desta data a empresa desenvolveu a área de Projeto, o que permitiu oferecer um serviço integrado e assumir uma posição ainda mais consolidada no mercado. Em junho de 2006 efetuou a mudança das suas instalações para um edifício construído de raiz, sediado em Trouxemil. Este edifício possui uma área de 1000m², onde se encontra a atual sede da empresa, e ainda uma área adicional de 350m² destinada à área fabril. Esta mudança veio satisfazer as necessidades resultantes do seu rápido crescimento.

A Climacer, Lda., foi selecionada com o estatuto de PME (pequenas e médias empresas) de EXCELÊNCIA pelo IAPMEI- (Instituto de apoio às pequenas e médias empresas), para além de se ter admitido a todos os requisitos da norma NP EN ISO 9001:2000, conseguindo a certificação. Foi também distinguida pela qualidade do seu desempenho e perfil de risco como PME Líder, no âmbito do programa FINCRESCE (programa do IAPMEI), em 30 de setembro de 2009.

Em 2015, com a entrada de novos sócios, nova gerência e injeção de capital, a empresa inicia uma nova fase de exploração. Neste novo ciclo, caracterizado pela ambição e pelo rigor, perspetiva-se a manutenção do posicionamento forte no mercado e a solidez financeira.

A empresa opera a nível nacional, tendo uma equipa altamente especializada nas áreas de projeto, instalação e assistência técnica, possuindo na sua estrutura equipamento próprio para a execução de condutas e acessórios para a área da ventilação e ar condicionado.

A sua área de intervenção abrange as especialidades de climatização, ventilação, aquecimento, desumidificação e instalação, manutenção e assistência técnica de equipamentos fixos de refrigeração, de ar condicionado e bombas de calor. Hoje é uma empresa sólida e reconhecida no mercado, tendo ao seu serviço uma equipa técnica altamente qualificada que funciona de acordo como organigrama apresentado na Figura 1.

1.4 – Trabalhos desenvolvidos

1.4.1 – Orçamentação

Após a visita aos vários departamentos da empresa foi-me apresentado o processo de orçamentação, tendo-me sido explicado como eram recebidos os pedidos, como eram analisados, como deveria efetuar um pedido de cotações a fornecedores, assim como o modo de preenchimento e de resposta a um pedido de orçamentação.

Este processo é de grande importância na medida em que a ausência de uma correta cotação poderá implicar a inexistência de equipamentos/acessórios/intervenções que venham a comprometer a obra e, conseqüentemente, a margem de lucro. Assim, para elaborar um bom orçamento é necessário ser rigoroso no que respeita às quantidades de material/equipamentos,

tempos de montagem e de toda a logística associada, pois se houver erros por excesso, o valor final do orçamento pode ser demasiado elevado e a obra pode vir a não ser adjudicada à empresa. Em contrapartida, um orçamento demasiado baixo pode comprometer a estabilidade financeira da empresa.

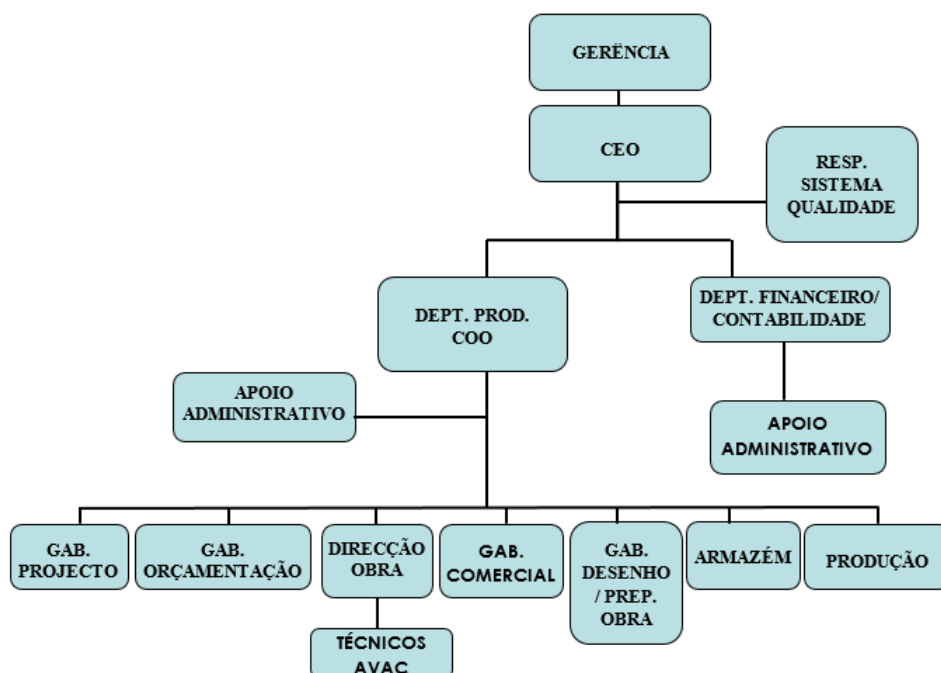


Figura 1 - Fluxograma da empresa Climacer, Lda.

independentemente da dimensão da obra, todos os processos de orçamentação passam por um procedimento semelhante. Após o pedido de orçamentação do cliente, com o fornecimento de todos os meios necessários, e aberto o processo, é tomada a decisão pelo Diretor de Produção, consoante a capacidade financeira/ técnica/ produtiva, da elaboração do orçamento. Após esta fase o processo é analisado pelo orçamentista e é preenchida a *checklist* de orçamentação, ilustrada na Figura 2.

Checklist Orçamentação		Obra:	Gab. Projecto:
	C.E.	Alternativas	Observações
Chiller			
Caldeira			
Chaminé			
Tratamento Águas			
UTA's	Efcis	Lennox, Evac, Wesper	
Rooftop			
Ventiladores	France-air	S&P, Decflex, Metec	
VRV	Daikin	Mitsubishi, Toshiba, LG, Systemair	
Recup. de calor			
Split			
Ventilo-convectores			
Radiadores			
Piso Radiante			
Sistema Solar	Roca	Vulcano, Energie, Macolis	
Depósitos			
Aerotermo			
V. expansão			

Figura 2 - Checklist de orçamentação

Esta *checklist* serve para o orçamentista ter sempre presente de uma forma simples os fornecedores em caderno de encargos (C.E.) e os fornecedores alternativos escolhidos. De seguida serão requeridas as cotações e preenchida a folha de cálculo internamente designada

por Arcon, com a localização, a determinação de custo de materiais, o custo da mão-de-obra, a margem de lucro, etc. Na Figura 3 é possível analisar o aspeto parcial desta folha.

Artº	Descrição	Uni.	Qtd.	Unitário (€)	Total (€)
INSTALAÇÕES MECANICAS - AVAC					
	Fornecimento e montagem dos seguintes equipamentos:				
1.	Sistemas de climatização VRF				
1.1	Sistema VRF 1				
1.1.1	Unidade exterior				
1.1.1.1	UC.VRF1 - RXYQ18T	un	1		
1.1.2	Unidades interiores				
1.1.2.1	UI1.1 - FXAQ50P - Mural	un	1		
1.1.2.2	UI1.2 - FXAQ50P - Mural	un	1		
1.1.2.3	UI1.3 - FXAQ32P - Mural	un	1		
1.1.2.4	UI1.4 - FXAQ50P - Mural	un	1		
1.1.2.5	UI1.5 - FXAQ50P - Mural	un	1		
1.1.2.6	UI1.6 - FXAQ32P - Mural	un	1		
1.1.2.7	UI1.7 - FXAQ32P - Mural	un	1		
1.1.2.8	UI4.1 - FXAQ40P - Mural	un	1		

Figura 3 - Folha de cálculo tipo Arcon

Durante o preenchimento da folha de cálculo é necessário fazer o acompanhamento de prazos de entrega para que a apresentação da proposta seja cumprida, já que, caso o prazo seja excedido, será necessário fazer uma renegociação com o cliente. Assim que toda a folha esteja preenchida é elaborada a proposta (ver figura 4) sob a orientação do Diretor de Orçamentação e que, após a aprovação do Diretor de Produção, será enviada ao cliente.

Ar Condicionado · Ventilação · Aquecimento · Projectos · Assistência Técnica



Rua das Areias
Troussemil
3021 - 901 Coimbra

Tel. +351 239 497 690
Fax +351 239 497 699
Email climacer@climacer.com



Proposta

Para: XXXXX
 A/C: Ex.mo Sr. XXXXX
 C.C: XXXXX
 Email: XXXXX@XXX.XXX
 Data: XX.XX.2017

De: Liliana Vidal
 Tel. nº: 239.497.690
 Fax nº: 239.497.699
 Email: liliana.vidal@climacer.com
 Pág.: 4 (inc. esta)

Assunto: Proposta 17.XXX.00

Proposta de fornecimento e instalação de equipamentos de climatização

Climatização de

Ex.mo(s) Sr.(s)

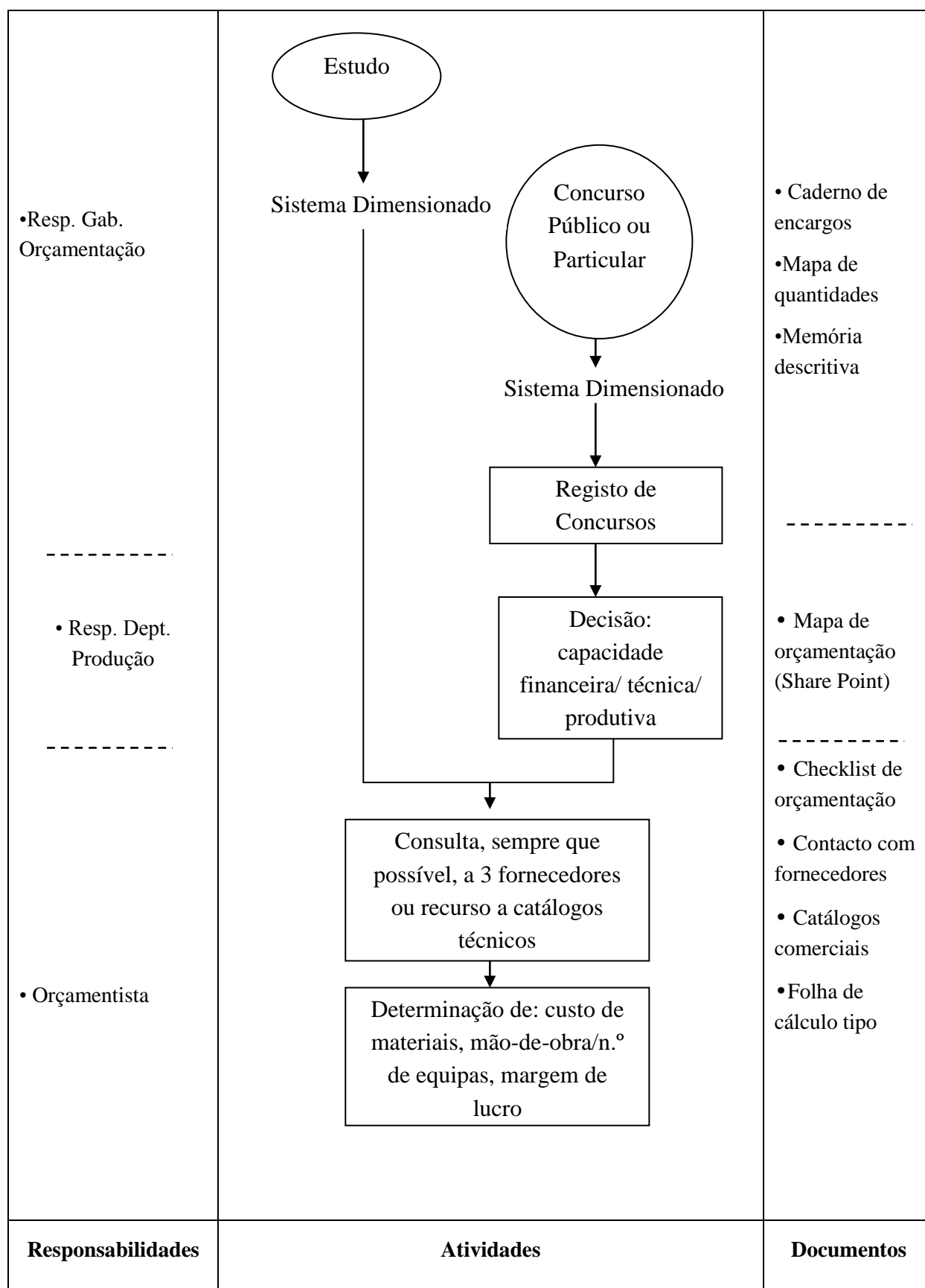
Os nossos melhores cumprimentos.

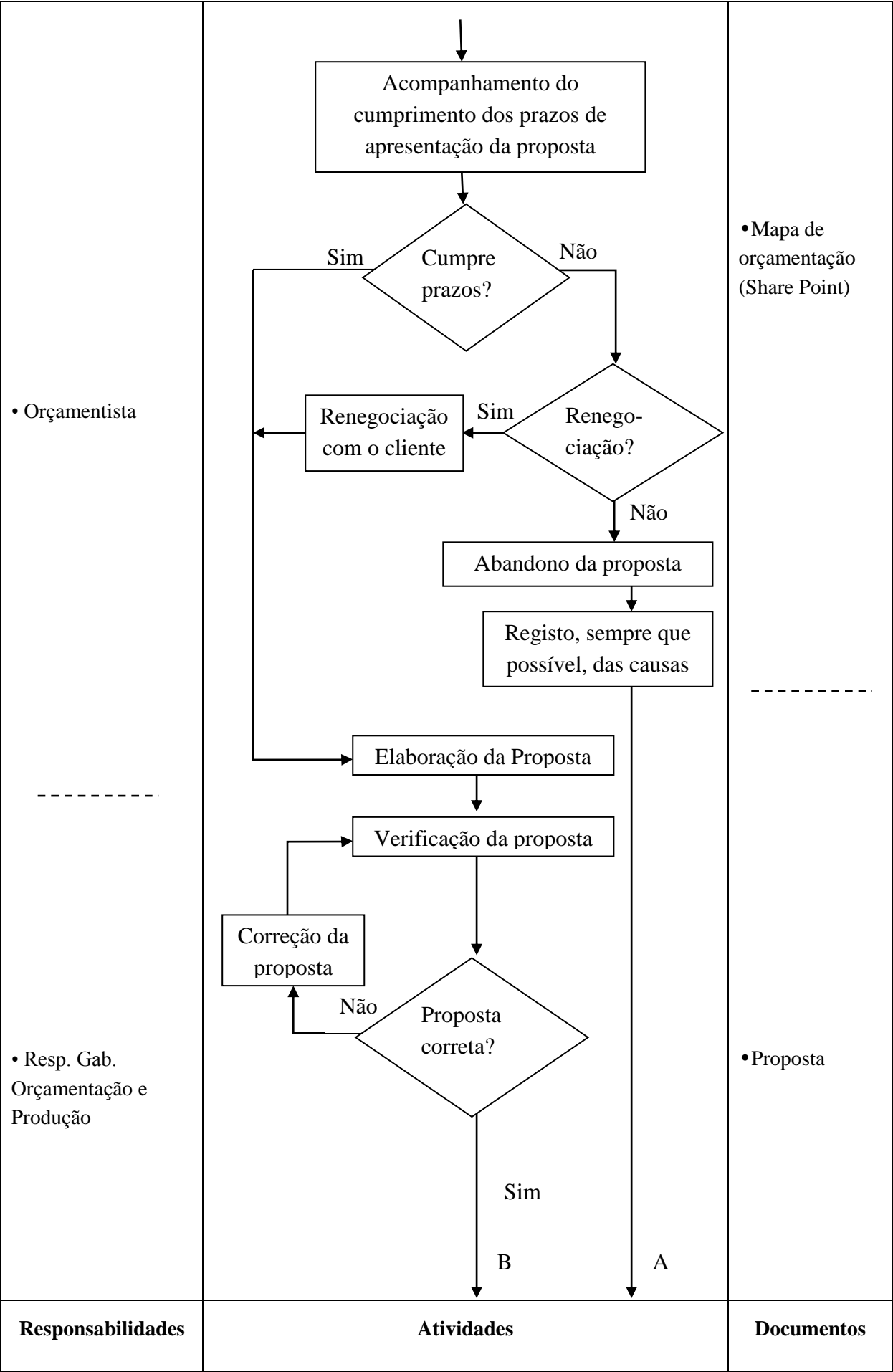
No seguimento da consulta efectuada por V.ª, Ex.ª à nossa empresa, que nos apraz, relativamente ao assunto supramencionado, somos a submeter à V.ª apreciação a nossa proposta para o eventual fornecimento e montagem dos equipamentos necessários à referida instalação.

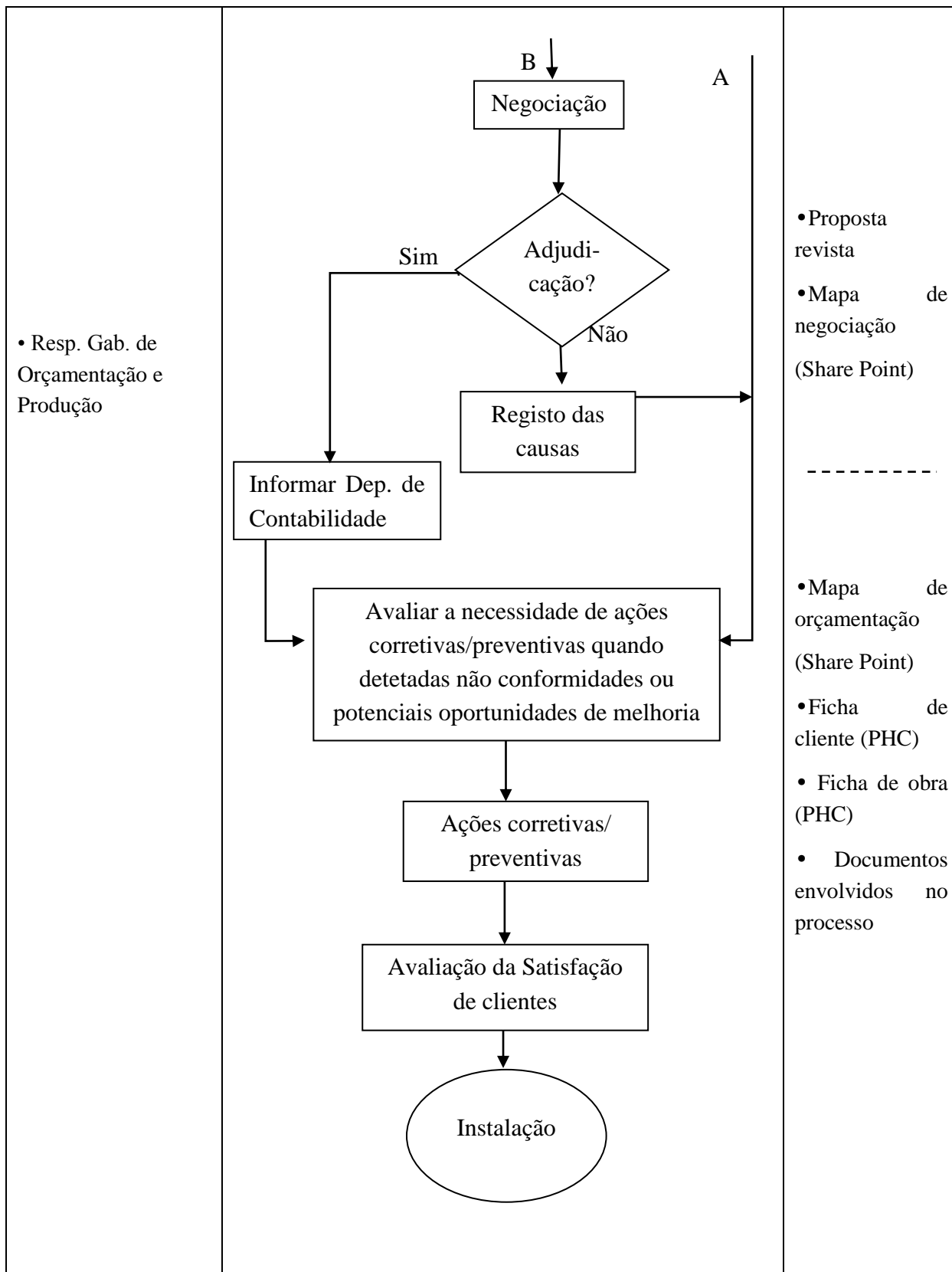
Figura 4 - Proposta tipo

Para uma melhor compreensão de todo este processoapresenta-se na Figura 5 um fluxograma do processo de orçamentação.

Responsabilidades	Atividades	Documentos
-------------------	------------	------------







Nur

Figura 5 - Fluxograma do processo de orçamentação do orçamento. Caso o orçamento seja adjudicado o Departamento de Contabilidade é informado para que possa dar continuidade ao processo e procede-se ao início da instalação.

No decurso do estágio foram realizados vários orçamentos de fornecimento e de instalação de equipamentos de climatização, dos quais se destacam:

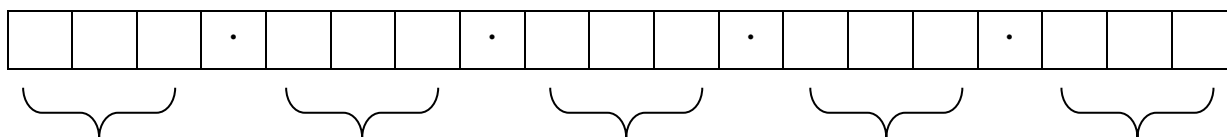
- Ampliação da Unidade Industrial BLUM – Vila Nova De Gaia
- Reabilitação/ Remodelação e Ampliação do Quartel dos Bombeiros de Anadia
- Bompiso – Ermesinde
- Casa da Gaita e do Gaiteiro – Mogadouro
- Recuperação e adaptação do Convento do Salvador – Lisboa
- Edifício de Habitação e Comércio Nouveau Lisboa
- Edifício Xabregas – Lisboa
- Fábrica de Massas Alimentícias – Alcanena
- Ferneto – Vagos
- Reabilitação da Escola Secundária da Mealhada
- Almedina, Stay Hotel – Coimbra
- Ampliação da Fábrica Bodum – Tondela
- Remodelação dos escritórios do BNP Paribas na Rua Alexandre Herculano – Lisboa
- Remodelação dos escritórios do BNP Paribas na Torre Ocidente do Colombo – Lisboa
- Reabilitação de edifício de habitação na Rua dos Franqueiros – Lisboa
- Reabilitação de edifício de habitação na Rua de São Caetano – Lisboa
- Reabilitação de edifício de habitação na Rua Sacramento à Lapa – Lisboa
- Ampliação e Reconversão de biblioteca comum da Escola Superior Agrária de Coimbra (ESAC) e do Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra (ISCAC) – Coimbra
- Climatização dos apartamentos turísticos da Quinta do Lago – Algarve
- Remodelação do serviço de urgência geral do Hospital de S. Teotónio - Viseu
- Climatização da Faculdade de Farmácia da Universidade de Lisboa – Lisboa
- Climatização do posto de abastecimento de Mafra – Lisboa
- Reabilitação e Conservação do Pavilhão II do Estádio Universitário da Universidade de Coimbra – Coimbra
- Remodelação do edifício sede da REN – Lisboa
- Execução de instalações mecânicas de AVAC, de desenfumagem e de aquecimento da Residência Universitária do Pólo da Ajuda da Universidade de Lisboa - Lisboa
- Ampliação das instalações de aquacultura da Solt Sea Farm da Praia da Tocha – Coimbra
- Palacete Saraiva Carvalho – Lisboa
- Palácio dos Ferrazes – Porto
- Santos Design – Lisboa
- Centro escolar Colégio Nossa Senhora de Fátima – Abrantes
- Edifício de habitação, Rua Buenos Aires – Lisboa
- BP, Posto de abastecimento de Mafra
- Susa Fit Out - Lisboa

1.4.2 – Folha de cálculo tipo *Arcon*

Durante o processo de orçamentação é preenchida a folha de cálculo tipo, como referido anteriormente. Esta folha é intitulada de *Arcon* e é através dela que o orçamento é elaborado. É composta por diversas fórmulas que ajudam no cálculo do preço final apresentado ao cliente.

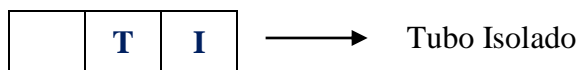
Na introdução de dados no *Arcon* é muitas vezes necessário o recurso a tabelas de preços e de mão-de-obra, consultadas e inseridas manualmente. Na perspetiva de otimização deste processo de introdução de dados, foi elaborado um documento base, em folha de cálculo, com todos os dados das tabelas que dispomos para consulta. Para cada valor foi criado um código que, quando for introduzido no *Arcon*, irá devolver o preço do material, da mão-de-obra, bem como a completa descrição do material utilizado.

O código criado segue uma regra geral que se aplica a todos os dados das tabelas, e é elaborado de três em três caracteres, não sendo admissível mais que três por conjunto (exceção na dimensão do material):

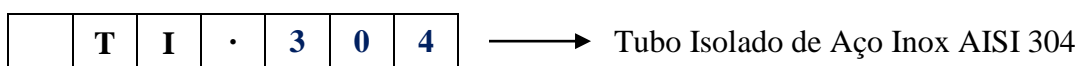


①②③④⑤

① Este conjunto fica destinado ao tipo de material e isolamento, ficando o último carácter exclusivo para isolamento. Este pode ser Simples (ou não isolado), Isolado ou Isolado e Revestido, sendo respetivamente as siglas S, I, R.



② Aqui vamos referir-nos à especificação do material tais como, inox, cobre, armaduct, etc.



③ Nesta fase é possível fazer referência a uma especificação concreta do material. Pode definir-se, por exemplo, se o material se destina ao aquecimento ou arrefecimento, soldadura ou roscagem.

	T	I	.	3	0	4	.		A	Q
--	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---


 Tubo de Aço Inox AISI 304 de Aquecimento


④ A referência à dimensão do material é colocada neste conjunto de caracteres.

	T	I	.	3	0	4	.		A	Q	.		4	2
--	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	--	---	---


 Tubo de Aço Inox AISI 304 de Aquecimento e Dimensão nominal 42

⑤ A temperatura vai ser descrita neste grupo e será sempre indicado o limite inferior do intervalo.

	T	I	.	3	0	4	.		A	Q	.		4	2	.		4	0
--	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	--	---	---	---	--	---	---


 Tubo de Aço Inox AISI 304, de Aquecimento, Dimensão nominal 42, para temperatura compreendida entre os 40°C e os 65°C.

Em suma, este código ficaria: TI.304.AQ.42.40, e após a sua introdução no *Arcon* seriam preenchidos os campos do custo do material, a mão-de-obra associada e a descrição do código nas observações.

Desta forma conseguimos criar um método que é aplicável a todos os dados das tabelas, mesmo quando não são necessárias ser descritas tantas informações do material, como se pode verificar no exemplo seguinte:

C	R	S	.		0	6	→ Conduta retangular não isolada com espessura de 0,6 mm
---	---	---	---	--	---	---	--

A otimização efetuada no sistema *Arcon* vai permitir reduzir o tempo de elaboração do orçamento, na medida em que não é necessário dispensar atenção na procura de dados. Ao mesmo tempo vai evitar equívocos, situação comum na visualização de uma linha ou coluna errada.

CAPÍTULO 2 – OS GASES FLUORADOS COM EFEITO DE ESTUFA E O SETOR AVAC

2.1 – Introdução

O termo Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC), também designado em inglês por Heating, Ventilation, and Air Conditioning (HVAC), refere-se às quatro funções base, e principais, destinadas ao conforto interior e qualidade do ar interior englobando o controlo e a parametrização dos valores interiores de temperatura, de humidade, a qualidade do ar e a sua renovação.

Os sistemas AVAC englobam uma variedade de conceitos da Engenharia Mecânica e são constituídos por equipamentos mecânicos (ventiladores, bombas, tubagem, condutas, etc.) e equipamentos elétricos (motores, variadores de velocidade/ frequência, reguladores, sensores, entre outros). Nestes sistemas, estão presentes os gases fluorados com efeito de estufa (GFEE) e é através deles que se dá a troca de calor necessária ao funcionamento das máquinas. O manuseamento destes gases requer cuidados especiais pois uma deficiente manipulação acarreta sempre consequências ambientais. Para melhor entender aquelas consequências é necessário compreender a importância que os GFEE têm na Terra e de que forma é que se podem tornar prejudiciais.

A zona gasosa da superfície da Terra (constituída pela litosfera e pela hidrosfera) pode dividir-se em quatro áreas. A primeira zona, com uma altura até cerca de 10 km, designa-se por Troposfera e contém cerca de 75% do ar. Entre os 16 e os 50 km situa-se a Estratosfera, que contém, cerca de 25% do ar. Esta zona costuma ainda subdividir-se em três subzonas, a baixa estratosfera (10 a 25 km), a média estratosfera (25 a 35 km) e a alta estratosfera (35 a 50 km). A terceira zona, entre 50 e 80 km designa-se por Mesosfera e contém uma quantidade de ar estimada em 0,02%. Finalmente, e acima dos 80 km, existe a Ionosfera, constituída por gás ionizado. A Figura 6 mostra, de uma maneira esquemática, os fenómenos que ocorrem na troposfera e na estratosfera.

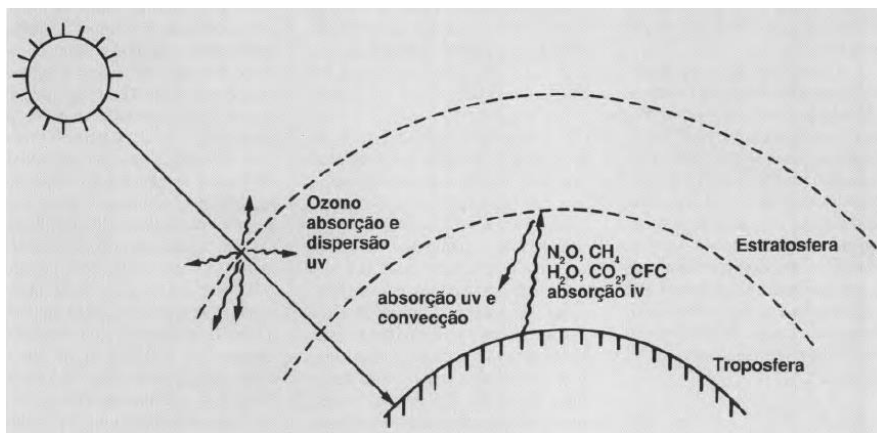


Figura 6 - Fenómenos ocorrentes na troposfera e na estratosfera

A chamada camada de ozono é constituída atualmente por baixas concentrações de ozono (O₃) na Estratosfera. O ozono forma-se por recombinação fotoquímica do oxigénio, sob a ação da radiação ultravioleta proveniente do sol. Esta radiação ultravioleta, perigosa para o

Homem, é absorvida por esta reação química e pelo próprio ozono formado, bastante instável, transformando-se novamente em oxigênio. A camada de ozono aparece assim na estratosfera baixa e média.

O efeito de estufa é um fenómeno que ocorre naturalmente na atmosfera. Neste mecanismo estão envolvidos gases que permitem que a luz do sol penetre na superfície terrestre, mas que impedem que a radiação e o calor voltem ao espaço, mantendo assim um nível de aquecimento ótimo para a manutenção da vida. Em suma, resulta da absorção da radiação infravermelha emitida pela superfície da Terra por componentes gasosos presentes no ar, reduzindo o arrefecimento da Terra por radiação e aumentando, consequentemente, a temperatura do clima terrestre (Castro, 1993).

O vapor de água é o principal GEE pela extrema facilidade com que consegue mudar de fase, nas condições atmosféricas inerentes. Essas mudanças de fase são acompanhadas por libertação ou absorção de calor latente, e associadas ao transporte de vapor de água pela circulação atmosférica, atuam na distribuição do calor sobre a Terra. Por apresentar estas características o vapor de água é considerado o mais importante GEE e, além disso, com a ação do efeito estufa a atmosfera torna-se mais quente contendo uma quantidade maior de vapor de água em decorrência de índices mais altos de evaporação. Contudo, este GEE resulta de um processo natural, não tendo o Homem interferência significativa no sistema.

O segundo principal gás com efeito de estufa (GEE) é o dióxido de carbono (CO_2), gás que tem origem, maioritariamente, nas atividades humanas. A produção e transformação de energia, a combustão na indústria, os transportes e a combustão residencial/serviços são os grandes setores que contribuem para a formação de CO_2 .

Na Figura 7 apresentam-se esquematicamente as emissões setoriais mais relevantes no ano de 2012 (Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas (NIR 2014 - emissões 2012), 2014).

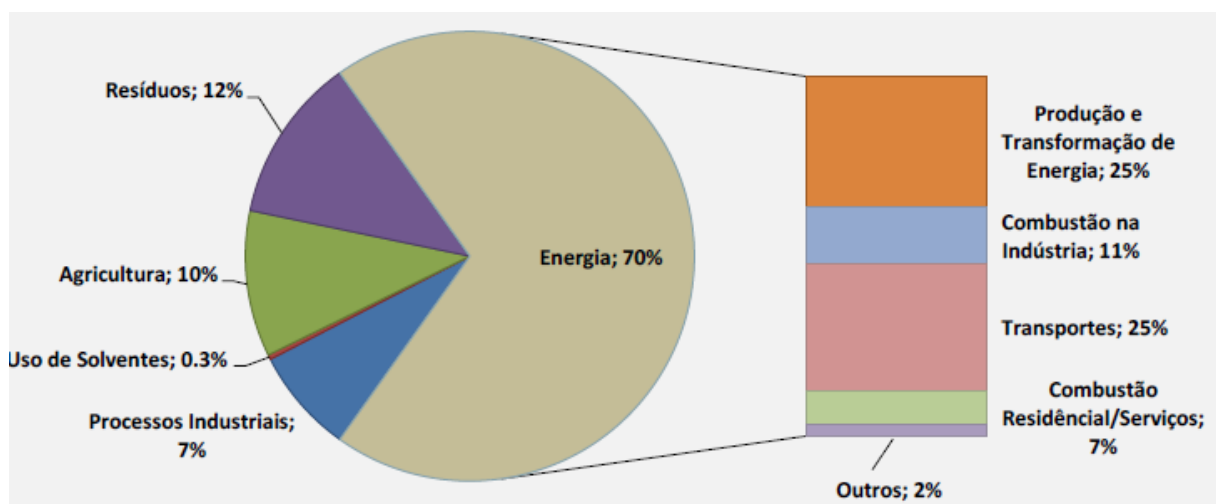


Figura 7 - Emissões setoriais de CO_2

O metano (CH_4) é o terceiro GEE com mais relevância, sendo obtido na decomposição de matéria orgânica produzido durante a decomposição anaeróbica (sem oxigênio). O Homem contribui para a formação deste gás pela acumulação de aterros de lixo e pela agropecuária.

O óxido nitroso (N_2O) é essencialmente produzido ao nível dos solos, quer na sua movimentação quer na utilização de fertilizantes pelo Homem. Estima-se que venham dos solos 90% das emissões de N_2O . É um absorvente bastante eficaz de radiação infravermelha e permanece muito tempo na atmosfera. O principal meio de dissipação deste óxido é a luz ultravioleta estratosférica que o destrói, porém, essa dissipação é bastante lenta podendo demorar até 150 anos.

O Inventário Nacional de Emissões atmosféricas do Departamento de Alterações Climáticas da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) mostrou que, para o ano de 2012, o gás com maior representatividade é o CO_2 , representando cerca de 73% do total das emissões nacionais, como mostra a Figura 8, (Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas (NIR 2014 - emissões 2012), 2014).

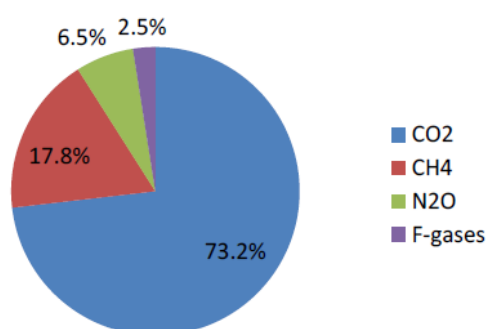


Figura 8 - Emissões nacionais por gás em 2012

Para além dos GEE já mencionados, os principais GEE são os hidrofluorcarbonetos (HFC), os perfluorcarbonetos (PFC), o hexafluoreto de enxofre (SF_6) e outros GEE que contêm flúor na sua constituição, assim como as misturas que contêm qualquer uma dessas substâncias. É possível verificar os GFEE considerados pelo Regulamento de execução (UE) n.º 517/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de abril de 2014, regulamento em vigor atualmente, no Anexo 1 deste documento. Estes gases têm vidas extremamente longas na atmosfera e, uma vez presentes, resultam numa acumulação irreversível.

Os PFC são normalmente utilizados no sector eletrónico (por exemplo, limpeza com plasma de pastilhas de silício), bem como na indústria cosmética e farmacêutica, e, em menor grau, em equipamentos de refrigeração. Já o SF_6 é utilizado essencialmente em equipamentos elétricos, como gás isolante e refrigerante.

Os HFC são os gases fluorados mais comuns e têm diversas aplicações como por exemplo, fluido refrigerante para equipamentos de refrigeração, de ar condicionado ou de bombas de calor, extintores de incêndio, gases propulsores de aerossóis e solventes. Estes gases são inertes, não degradando a camada de ozono mas com um Potencial de Aquecimento Global (PAG, GWP) bastante elevado.

2.2 – Potencial de Aquecimento Global

O Potencial de Aquecimento Global (PAG) ou GWP (do inglês: Global Warming Potential) é um fator que descreve as características radioativas dos gases com efeito de estufa em mistura perfeita e que traduz os efeitos combinados dos diferentes tempos que estes gases permanecem na atmosfera e a sua eficácia relativa na absorção da radiação infravermelha refletida pela Terra. Este índice faz uma aproximação do efeito de estufa integrando em relação ao tempo de presença de um determinado gás com efeito de estufa na atmosfera actual, relativamente ao CO₂. Em suma, é o cálculo do potencial de aquecimento climático de um gás com efeito de estufa por comparação com o potencial do CO₂, calculado em termos da relação entre os potenciais de aquecimento de um quilograma de GEE e de um quilograma de CO₂, num período de 100anos. É possível verificar a fórmula de cálculo dos PAG's de alguns GEE no Anexo 2 e no Anexo 3 (Norma Portuguesa EN378-1:2008+A2 2013. Sistemas frigoríficos e bombas de calor. Requisitos de segurança e proteção ambiental. Parte 1: Requisitos básicos, definições, classificação e critérios de escolha., 2013), (Regulamento (UE) n.º 517/2014, 16 de abril de 2014).

Os gases fluorados e as suas misturas ou combinações com óleos, água ou outros materiais, que intencionalmente ou não, estão presentes no interior dos circuitos frigoríficos, afetam quimicamente e fisicamente os materiais circundantes. Quando libertados do sistema frigorífico podem pôr em risco pessoas, bens e o ambiente, direta ou indiretamente, devido aos seus efeitos globais a longo prazo. Assim, os gases fluorados devem ser seleccionados considerando os seus potenciais efeitos sobre o ambiente global bem como sobre o ambiente local.

A evolução natural da sociedade provocou o aumentada utilização de equipamentos que contêm GEE/GWP, daí a necessidade de regulamentação/mitigação/adaptação dos fatores que contribuem para o aquecimento global. Assim, foi discutido e aprovado o Protocolo de Quioto pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (CQNUAC), na terceira sessão da Conferência das Partes (COP), em 1997, no Japão.

A CQNUAC, assim como as negociações em curso sobre o regime climático pós-2012 têm como objetivo de longo prazo a estabilização das concentrações de GEE na atmosfera a um nível que evite uma interferência antropogénica perigosa no sistema climático. O facto da emissão destes gases ser um fenómeno comum a vários sectores de atividade, contribui para o carácter transversal das políticas de mitigação das alterações climáticas e de adaptação aos seus efeitos. Neste sentido, têm vindo a ser elaborados e aprovados cada vez mais instrumentos de política, a nível nacional e internacional, no sentido dessa mitigação e adaptação aos impactes resultantes das emissões destes gases (Relatório de Estado do Ambiente 2013, 2013).

A Europa e 37 países industrializados (excluídos os países em vias de desenvolvimento pela industrialização tardia) assumiram o compromisso de reduzir as emissões de GEE em cerca de 8% em relação aos níveis emitidos em 1990, entre 2008 e 2012. Em 2012, o CQNUAC criou um novo período de compromisso por mais 8 anos (2012-2020), acordando em reduzir as emissões destes gases em cerca de 18% em relação às emissões de

1990. Este novo período envolve a COP o compromisso de mais países, o que deu origem ao anexo B do Protocolo de Quioto. A longo prazo, os países desenvolvidos terão que reduzir as emissões de GEE entre 80% e 95% até 2050, em comparação com os níveis de 1990. As emissões de GEE terão igualmente de ser reduzidas entre 72% a 73% até 2030 e de 70% a 78% até 2050, em comparação com os níveis de 1990.

No âmbito dos compromissos comunitários e internacionais assumidos relativamente à CQNUAC, Portugal submete anualmente o inventário dos GEE e outros poluentes atmosféricos. É com base nesta informação que se verifica o cumprimento das metas acordadas no âmbito do Protocolo de Quioto.

Portugal, com vista à redução das emissões de GEE e ao cumprimento dos compromissos comunitários e internacionais, elaborou regulamentações que permitiram apresentar uma das mais baixas capitalizações dos países da União Europeia (UE) em 2012 com o valor de 6,52 toneladas (t) de CO₂ por habitante, por ano, apresentando a UE o valor médio de 8,98 toneladas por habitante. Este valor pode tornar-se numa vantagem competitiva para o país, podendo atrair indústria e oportunidades para os técnicos e empresas do setor AVAC.

2.3 – Classificação dos fluidos frigorígenos

No Anexo 3 é possível observar, para além dos PAG's dos gases, como foi referido anteriormente, os valores para os níveis de toxicidade, de inflamabilidade e o grupo de segurança para os fluidos frigorígenos.

A Norma Portuguesa EN 378-1:2008+A2 2013 classifica os fluidos frigorígenos em relação aos três níveis enumerados anteriormente. A classificação quanto à toxicidade é dividida nas classes A ou B, baseadas na permissão de exposição a um nível de concentração crónico:

- Classe A (baixa toxicidade): Fluidos com uma concentração média no tempo que não produz efeitos adversos na quase totalidade das pessoas que poderão estar a eles expostas diariamente num trabalho compreendido de 8 horas por dia e 40 horas semanais e cujo valor é igual ou superior a 400 ml/m³;
- Classe B (alta toxicidade): Fluidos com uma concentração média no tempo que não produz efeitos adversos na quase totalidade das pessoas que poderão estar a eles expostas diariamente num trabalho compreendido de 8 horas por dia e 40 horas semanais e cujo valor é inferior a 400 ml/m³.

Quanto à inflamabilidade os fluidos frigorígenos são enquadrados nas classes 1, 2 e 3, baseadas no ensaio de inflamabilidade realizado em conformidade com a norma. As misturas de fluidos deverão ser enquadradas numa classificação de inflamabilidade baseada na Formulação do Pior Caso de Fracionamento (WCFF), conforme determinado na análise de fracionamento (resulta na composição da mais alta concentração do ou dos componentes nas fases vapor ou líquido):

- Classe 1 (não propagação de chama): Fluido refrigerante constituído por um único componente deverá ser classificado nesta classe se o fluido libertado no ar em ensaio à temperatura de 60°C e pressão de 101,3 kPa não exibir propagação de chama. Para as misturas de fluidos refrigerantes, são inseridos nesta classe pelos mesmos critérios que os refrigerantes constituídos por um único componente, mas em relação ao WCFF.
- Classe 2 (baixa inflamabilidade): um fluido refrigerante constituído por um único componente pode ser classificado nesta classe se libertado no ar em ensaio à temperatura de 60°C e pressão de 101,3 kPa exiba propagação de chama; tenha um valor limite inferior de inflamabilidade (LFL) $\geq 3,5\%$ do volume; tenha um valor do calor de combustão $< 19\,000$ kJ/kg (quilojoule/ quilograma). Para as misturas de fluidos refrigerantes, são inseridos nesta classe pelos mesmos critérios que os refrigerantes constituídos por um único componente, mas em relação ao WCFF.
- Classe 3 (alta inflamabilidade): um fluido refrigerante constituído por um único componente pode ser classificado nesta classe se libertado no ar em ensaio à temperatura de 60°C e pressão de 101,3 kPa exiba propagação de chama; tenha um valor limite inferior de inflamabilidade (LFL) $\leq 3,5\%$ do volume; tenha um valor do calor de combustão $\geq 19\,000$ kJ/kg. Para as misturas de fluidos refrigerantes, são inseridos nesta classe pelos mesmos critérios que os refrigerantes constituídos por um único componente, mas em relação ao WCFF.

As classificações de toxicidade e inflamabilidade dão origem a 6 diferentes classificações de grupos de segurança (A1, A2, A3, B1, B2, B3) para os fluidos refrigerantes, tal como é possível verificar na Tabela 1.

Tabela 1 - Sistema de classificação dos grupos de segurança

Inflamabilidade		Toxicidade	
		Baixa	Alta
	Sem propagação de chama	A1	B1
	Baixa inflamabilidade	A2	B2
	Alta inflamabilidade	A3	B3

2.4 – Regulamentação aplicável ao setor AVAC

Atualmente a legislação em vigor em Portugal para os GFEE são o Decreto-Lei (DL) n.º 56/2011 de 21 de Abril de 2011, e o Regulamento de execução (UE) n.º 517/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de abril de 2014 que revoga o Regulamento (CE) n.º 842/2006 de 17 de maio de 2006, e os diferentes regulamentos que o integram, sendo a APA a autoridade nacional competente pela sua aplicação enquanto a autoridade competente

para a acreditação dos organismos de certificação é o Instituto Português de Acreditação (IPAC). A inspeção e a fiscalização do cumprimento da legislação é da competência da Inspeção-Geral da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (IGAMAOT), da Autoridade de Segurança Alimentar e Económica ASAE) e da Direção-Geral de Alfândegas e dos Impostos Especiais sobre o Consumo (DGAIEC), assim como outras entidades que tenham competência para o efeito, atribuída por Lei.

O Regulamento de execução (UE) n.º 517/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de abril de 2014 contempla 10 regulamentos de desenvolvimento do Regulamento (CE) n.º 842/2006 de 17 de maio de 2006, alguns já revogados, e apenas 4 estão relacionados com setor AVAC:

- (CE) 1493/2007 de 17 de dezembro de 2007– Estabelece o modelo do relatório a apresentar pelos produtores, importadores e exportadores de determinados GFEE;
- (CE) 1494/2007 de 17 de dezembro de 2007 – Estabelece o formato dos rótulos e os requisitos adicionais de rotulagem relativamente a produtos e equipamentos que contenham GFEE. Este regulamento foi revogado pelo Regulamento de execução (UE) 2015/2068, da Comissão, de 17 de novembro de 2015:
 - (UE) 2015/2068 de 17 de novembro de 2015 – Estabelece nos termos do regulamento (UE) n.º 517/2014, o modelo dos rótulos dos produtos e equipamentos que contêm gases fluorados com efeito de estufa;
- (CE) 1516/2007 de 19 de dezembro de 2007 – Estabelece as disposições normalizadas para a deteção de fugas em equipamentos fixos de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor que contenham determinados GFEE;
- (CE) 303/2008 de 2 de abril de 2008 – Estabelece os requisitos mínimos e as condições para o reconhecimento mútuo da certificação de empresas e de pessoal no que respeita aos equipamentos fixos de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor que contêm determinados GFEE. Este regulamento foi revogado pelo Regulamento de execução (UE) 2015/2067, da Comissão, de 17 de novembro de 2015:
 - (UE) 2015/2067 de 17 de novembro de 2015 - Estabelece os requisitos mínimos e as condições para o reconhecimento mútuo da certificação de empresas e pessoal no que respeita aos equipamentos de refrigeração fixos, ar condicionado fixos e bombas de calor fixas e unidades de refrigeração de camiões e reboques refrigerados que contêm GFEE e para certificação de empresas no que respeita aos equipamentos de refrigeração fixos, equipamentos de ar condicionado fixos e bombas de calor fixas que contenham GFEE.

O Decreto-Lei n.º 56/2011 estabelece o regime aplicável a determinados GFEE, assegurando a execução e garantindo o cumprimento do regulamento (CE) n.º 842/2006 que foi revogado pelo (UE) n.º 517/2014.

O artigo 4º do DL n.º56/2011 faz referência à comunicação de dados pelos operadores¹ até dia 31 de março de cada ano, relativamente ao ano civil anterior. As quantidades de GFEE introduzidos no mercado, ou encaminhados para destino final, são comunicados pelos operadores à APA, assim como os operadores de equipamentos fixos de refrigeração e bombas de calor que contêm GFEE comunicam a quantidade de cada GFEE que tenha instalado/recuperado/recuperado para efeitos de regeneração ou destruição (quilograma - kg). Este artigo vai ser estudado com mais pormenor no Capítulo 3 deste documento, pela obrigatoriedade do cumprimento do DL na empresa de estudo.

Para além desta comunicação, o artigo 6º, n.º3, do Regulamento de execução (UE) n.º 517/2014, as empresas que fornecem GFEE devem manter registos das informações relevantes sobre os compradores dos mesmos, designadamente, os números dos certificados dos compradores e as quantidades de gases fluorados com efeito de estufa adquiridos, sendo esta obrigatoriedade aplicável a partir de 1 de janeiro de 2015, e conservar estes registos durante, pelo menos, 5 anos. No capítulo 3 deste documento, aborda-se de novo esta especificação.

Ainda de acordo com o disposto no n.º 4 do artigo 11.º do referido Regulamento de execução, para efeitos de execução da instalação, assistência técnica, manutenção ou reparação de equipamentos que contenham GFEE, ou cujo funcionamento dependa desses gases, e para os quais seja necessária a certificação ou atestação ao abrigo do artigo 10.º (formação e certificação) só devem ser transacionados gases fluorados com efeito de estufa por empresas detentoras dos certificados pertinentes, nos termos do artigo 10.º ou por empresas que empreguem pessoas detentoras de um certificado ou um atestado de formação nos termos do artigo 10.º, n.º 5, não obstante a que empresas não certificadas, que não exerçam as atividades anteriormente mencionadas, recolham, transportem ou distribuam gases fluorados com efeito de estufa, havendo por isso diferentes tipologias de entidades/empresas, a quem irá ser solicitada informação diferenciada. Neste sentido, a APA disponibiliza no seu site uma lista de empresas e técnicos certificados/atestados e foi elaborado um conjunto de documentação para permitir que esses registos possam ser efetuados pelas entidades/empresas compradoras e vendedoras, a partir de 1 de janeiro de 2015. Este processo de registo está descrito no Capítulo 3 do presente documento, pelo cumprimento do Regulamento de execução na empresa de estudo.

O Regulamento (CE) 1493/2007 estabelece o modelo de relatório com os dados a apresentar pelos importadores e produtores que devem incluir estimativas das quantidades previstas de gases fluorados com efeito de estufa a utilizar nas principais aplicações, incluindo as quantidades previstas para utilização como matéria-prima, a fim de fornecer informações adicionais à Comissão e aos Estados-Membros com vista à recolha de dados sobre as emissões dos sectores relevantes. Este regulamento, apesar de ser relativo aos GFEE, não se enquadra no âmbito da empresa de estudo, razão pela qual é apenas referenciado.

¹Operadores – a pessoa singular ou coletiva que exerce um poder real sobre o funcionamento técnico dos produtos e equipamentos, podendo qualquer Estado-Membro, em situações definidas e específicas, designar o proprietário como responsável pelas obrigações do operador.

O Regulamento de execução (UE) n.º 2015/2068 que revoga o (CE) 1494/2007, como já referido, vem definir a redação exata das informações a indicar nos rótulos, em português, e estabelecer requisitos que garantam a visibilidade e a legibilidade desses rótulos, no que respeita à configuração e à localização dos mesmos. Este regulamento e o anteriormente descrito ((CE) 1493/2007), apesar de estarem diretamente relacionados com os GFEE, são aplicados a quem coloca os equipamentos no mercado, o que não é o caso da empresa de estudo. Mesmo assim, é importante perceber que todos os equipamentos que contenham estes gases têm de estar devidamente rotulados e os seus produtores também têm obrigações de divulgação que permitem à Comissão e aos Estados-Membros a obtenção de dados adicionais.

O Regulamento (CE) n.º 303/2008 estabelece nos termos do Regulamento (CE) n.º 842/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho, os requisitos mínimos e as condições para o reconhecimento mútuo da certificação de empresas e pessoal no que respeita aos equipamentos fixos de refrigeração, ar condicionado e bombas e calor que contêm determinados GFEE. Este Regulamento foi revogado pelo Regulamento de execução (UE) 2015/2067 que, para além dos equipamentos abrangidos no anterior Regulamento, contempla também as unidades de refrigeração de camiões e reboques refrigerados, para os quais são atualizados os requisitos mínimos no respeitante ao âmbito das atividades, bem como às qualificações e aos conhecimentos que devem ser abrangidos, especificando as modalidades de certificação e as condições para o reconhecimento mútuo.

Na certificação dos técnicos, as entidades certificadoras acreditadas pelo IPAC são o Centro Tecnológico para a Indústria Térmica, Energia e Ambiente (CENTERM) e a Associação dos Instaladores de Portugal (AIPOR) que têm as funções de organismo de certificação e de organismo de avaliação. Na certificação de empresas as entidades certificadoras são o Certif e a eiC, também certificadas pelo IPAC. Atualmente a empresa de estudo é certificada pelo Certif e tem técnicos certificados pelo CENTERM. No Capítulo 3vão ser estudadas as formas de certificação dos técnicos abrangido pelo Regulamento de execução e as obrigatoriedades para com a entidade certificadora.

O Regulamento (CE) n.º 1516/2007 da Comissão, que estabelece as disposições normalizadas para a deteção de fugas em equipamentos fixos de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor, ativos e temporariamente fora de serviço, que contenham determinados GFEE, não se aplicando aos equipamentos hermeticamentefechados², rotulados como tal, e que contenham menos de 6 kg de GFEE. Em suma, neste regulamento é possível verificar os procedimentos adequados à deteção de fugas.

Ainda sobre este assunto, o Regulamento de execução (UE) n.º 517/2014 diz-nos que estas devem ser efetuadas com a seguinte periodicidade, à responsabilidade do operador: para equipamentos com GFEE de quantidades iguais ou superiores a 5 t de equivalente de CO₂, mas inferiores a 50 t de equivalente de CO₂, pelo menos de 12 em 12 meses ou, no caso de ter instalado um sistema de deteção de fugas, pelo menos de 24 em 24 meses; para equipamentos

² Equipamento hermeticamente fechado – um equipamento em que todas as partes que contêm gases fluorados são tornadas estanques por meio de soldadura, brasagem ou de ligação permanente semelhante, que pode incluir válvulas cobertas ou orifícios de saída cobertos que permitam uma correta reparação ou eliminação, e que tenham uma taxa de fugas comprovada inferior a 3 gramas por ano sob uma pressão mínima equivalente a um quarto da pressão máxima permitida.

com GFEE de quantidades iguais ou superiores a 50 t de equivalente de CO₂, mas inferiores a 500 t de equivalente de CO₂, pelo menos de 6 em 6 meses ou, no caso de ter instalado um sistema de detecção de fugas, pelo menos de 12 em 12 meses; para equipamentos com GFEE de quantidades iguais ou superiores a 500 t de equivalente de CO₂, pelo menos de 3 em 3 meses ou, no caso de ter instalado um sistema de detecção de fugas, pelo menos de 6 em 6 meses. Na Figura 9 representa-se esquematicamente a periodicidade a observar na detecção de fugas, em função da carga em equivalente de CO₂ instalada.

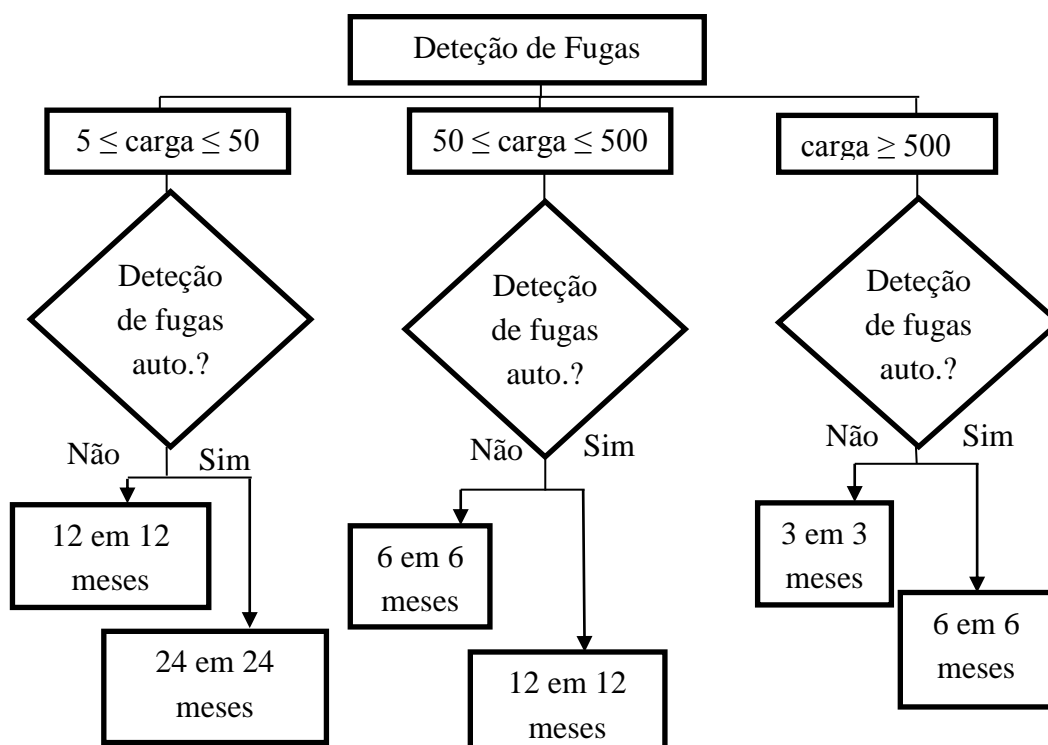


Figura 9 - Periodicidade mínima de detecção de fugas

As toneladas de CO₂ equivalente podem ser calculadas pela seguinte fórmula:

$$\text{ton. GFEE} \times \text{PAG do GFEE} = \text{ton. de CO}_2\text{equivalente}$$

Em termos práticos, se tivermos um sistema frigorífico com 20 kg de R410a (PAG= 2088), o seu equivalente de CO₂ será: 0.02 (t) X 2088 (PAG) = 41,76 de t de CO₂ equivalente. Sendo assim, a inspeção para detecção de fugas neste exemplo será de 12 em 12 meses, para um sistema sem detecção de fugas automático, por ter entre 5 e 50 t de CO₂ equivalente. O site da APA disponibiliza uma calculadora que permite saber a quantidade de CO₂ equivalente e o respetivo PAG da cada substância.

No n.º 3 do artigo 3º do referido Regulamento de execução, é supracitado que no caso da reparação da fuga dos equipamentos, o operador deve no prazo máximo de um mês após a reparação, providenciar que um técnico certificado verifique a eficácia da reparação.

No n.º 3 do artigo 13º deste Regulamento de execução, proíbe a utilização de GFEE a partir de 1 de janeiro de 2020 com um PAG igual ou superior a 2500, na assistência técnica ou na manutenção de equipamentos com uma carga de 40 toneladas ou mais de equivalente de

CO₂. Isto não se aplica até 1 de janeiro de 2030 a equipamentos com GFEE valorizados³, desde que rotulados com indicação de informações sobre o lote, nome e endereço da instalação de valorização; equipamentos com GFEE reciclados⁴ dos próprios equipamentos, só podendo ser utilizados pela empresa que fez a recuperação⁵ do mesmo para fins de manutenção e assistência técnica.

O artigo 11º, n.º 1 deste Regulamento de execução faz referência às restrições à colocação no mercado de determinados GEEF que podem ser verificadas no Anexo 4, e em resumo na Tabela 2.

Tabela 2 - Proibição de colocação no mercado de equipamentos com GFEE

Sistemas	PAG	Data da Proibição
Frigoríficos e congeladores domésticos HFC, com PAG > 150		1 de janeiro de 2015
Frigoríficos e congeladores para uso comercial (hermeticamente fechado)	HFC, com PAG ≥ 2500	1 janeiro de 2020
Frigoríficos e congeladores para uso comercial (hermeticamente fechado)	HFC, com PAG ≥ 150	1 janeiro de 2022
Equipamentos fixos de refrigeração, até temperatura de evaporação de -50°	HFC, com PAG ≥ 2500 Contem HFC ou depender	1 janeiro de 2020
Sistemas múltiplos de refrigeração centralizada com capacidade nominal de 40 kW, exceto circuito primário, sistema cascata, podem ser utilizados HFC com PAG <1500	HFC, com PAG ≥ 150 Contem HFC ou depender	1 janeiro de 2022
Equipamento residencial móvel de ar condicionado	HFC, com PAG ≥ 150	1 janeiro de 2020
Sistemas de ar condicionado tipo <i>split</i> que contenha menos de 3 kg	HFC, com PAG ≥ 750 Contém HFC ou depender	1 janeiro de 2025

O Regulamento (CE) n.º 1005/2009 de 16 de setembro de 2009 do Parlamento Europeu e do Conselho (reformula o Regulamento (CE) n.º 2037/2000 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Junho de 2000), o Regulamento de execução (UE) 2017/605 da

³Valorizados – transformação de um GFEE recuperado, a fim de lhe conferir um nível de desempenho equivalente ao de uma substância virgem (que nunca tenha sido anteriormente utilizada), tendo em conta o fim a que se destina.

⁴Reciclados – reutilização de um GFEE recuperado na sequência de um processo de depuração básico

⁵Recuperação – recolha e armazenamento de GFEE provenientes de produtos, incluindo recipientes, e equipamentos durante a manutenção ou assistência técnica, ou antes da eliminação dos produtos ou equipamentos em causa.

Comissão de 29 de março de 2017, que altera o anexo VI do Regulamento (CE) n.º 1005/2009 e o Regulamento de execução (UE) n.º 744/2010 da Comissão, de 18 de Agosto que altera o Anexo VI do Regulamento (CE) n.º 1005/2009, definiram também restrições em relação a GFEE mas em particular nos hidroclorofluorocarbonetos (HCFC's). Estes HCFC's, para além das substâncias constituintes dos HFCs, contém cloro e contribuem para do aquecimento global e para a destruição da camada de ozono.

Está provado que a manutenção das emissões de substâncias que empobrecem a camada de ozono (ODS) provoca danos importantes naquela camada. A maioria destas substâncias têm um elevado PAG e contribuem para o aquecimento global, como já foi referido. Muitas ODS são GEE, mas não são abrangidas pela CQNUAC/Protocolo de Quioto. A UE aderiu à Convenção de Viena para a proteção da camada de ozono e ao Protocolo de Montreal relativo às substâncias que empobrecem a camada de ozono.

Nos termos do Regulamento (CE) n.º 1005/2009, a partir de 1 de janeiro de 2010, a utilização de HCFC's virgens é proibida para a manutenção e reparação de todo o equipamento de refrigeração ou de ar condicionado existente nessa data. Serão proibidos todos os HCFC's a partir de 1 de janeiro de 2015. Afim de reduzir ao mínimo o risco de utilização ilícita de HCFC's virgens como material reciclado ou revalorizado, só o material revalorizado ou reciclado deve ser utilizado nas operações de manutenção ou reparação. É proibida a revenda de HCFC's reciclados, que só devem ser utilizados quando recuperados de tais equipamentos e apenas pela empresa que executou ou mandou executar a recuperação. Estes gases já deixaram de ser utilizados em quase todo o mundo, podendo dizer-se que neste momento fazem parte do passado.

O Decreto-Lei n.º 35/2008 de 27 de fevereiro de 2008, alterando o Decreto-Lei n.º 152/2005 de 31 de Agosto, regulamenta as operações de recuperação para reciclagem, valorização e destruição de substâncias que empobrecem a camada de ozono contidas em equipamentos de refrigeração e de ar condicionado, bombas de calor, sistemas de proteção contra incêndios e extintores e equipamentos que contenham solventes, bem como as operações de manutenção e de assistência desses mesmos equipamentos, incluindo a deteção de eventuais fugas das referidas substâncias. Este regulamento define as qualificações mínimas que os técnicos devem obter para este tipo de intervenções nos equipamentos mencionados. É possível verificar estas qualificações no Capítulo 3 deste documento.

A Portaria N.º 335/97 de 16 de maio, ao abrigo do artigo 13º do Decreto-Lei n.º 310/95, de 20 de novembro, fixa as regras a que fica sujeito o transporte de resíduos em território nacional. Resíduos são quaisquer substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz ou tem intenção ou a obrigação de se desfazer e para o seu correto transporte são fixadas regras de laboração. O transporte rodoviário de resíduos apenas pode ser realizado pelo produtor de resíduos ou pelo eliminador/ valorizador de resíduos, licenciado nos termos da legislação aplicável. No Capítulo 3 deste documento é evidenciada esta portaria pelo cumprimento da mesma no decorrer do trabalho realizado.

CAPITULO 3 – GESTÃO DE GASES FLUORADOS COM EFEITO DE ESTUFA NA CLIMACER, LDA.

3.1 – Certificação de técnicos

Segundo o Regulamento de execução (UE) 2015/2067, todas as pessoas singulares que executam as actividades seguidamente listadas devem ser titulares de um certificado:

- Detecção de fugas em equipamentos que contêm GFEE \geq a 5 t equivalentes de CO₂, não incorporados em espumas, salvo se estes equipamentos forem hermeticamente fechados, rotulados como tal, e contiverem GFEE <10 t de equivalente de CO₂;
- Recuperação;
- Instalação;
- Reparação, manutenção ou assistência técnica;
- Desmantelamento;

Como já foi referido, a entidade que certifica os técnicos da empresa de estudo é a CENTERM. Estes técnicos tiveram que passar por um processo de certificação que pode ser melhor descrito através do Fluxograma A, representado na Figura 10.

(A) – Os requisitos mínimos de habilitações, impostos pelos organismos competentes, para os candidatos poderem ser submetidos à certificação são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Habilitações mínimas necessárias para aceder à certificação

Tabela de Habilitações Mínimas		
Legislação	Escolaridade Obrigatória	Âmbito
Decreto-Lei n.º 40964/56, de 30 de Dezembro	4ª classe	Para os nascidos até 31/12/1966
Decreto-Lei n.º 538/79, de 31 de Dezembro	6 anos de escolaridade (2º ano do então ciclo preparatório)	Para os nascidos a partir de 01/01/1967
Decreto-Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro	9 anos de escolaridade	Para os inscritos no 1º ano de ensino básico (1ª classe) no ano lectivo de 1987/1988 e seguintes
Decreto-Lei n.º 85/2009, de 27 de Agosto	12 anos de escolaridade	Para os inscritos no 1º, 2º ciclo (do 1º ao 6º ano) ou 7º ano do ensino básico no ano lectivo de 2009/2010 e seguintes

Caso os candidatos não cumpram as habilitações necessárias, terão de providenciar estas habilitações para poderem aceder à certificação.

Fluxograma A

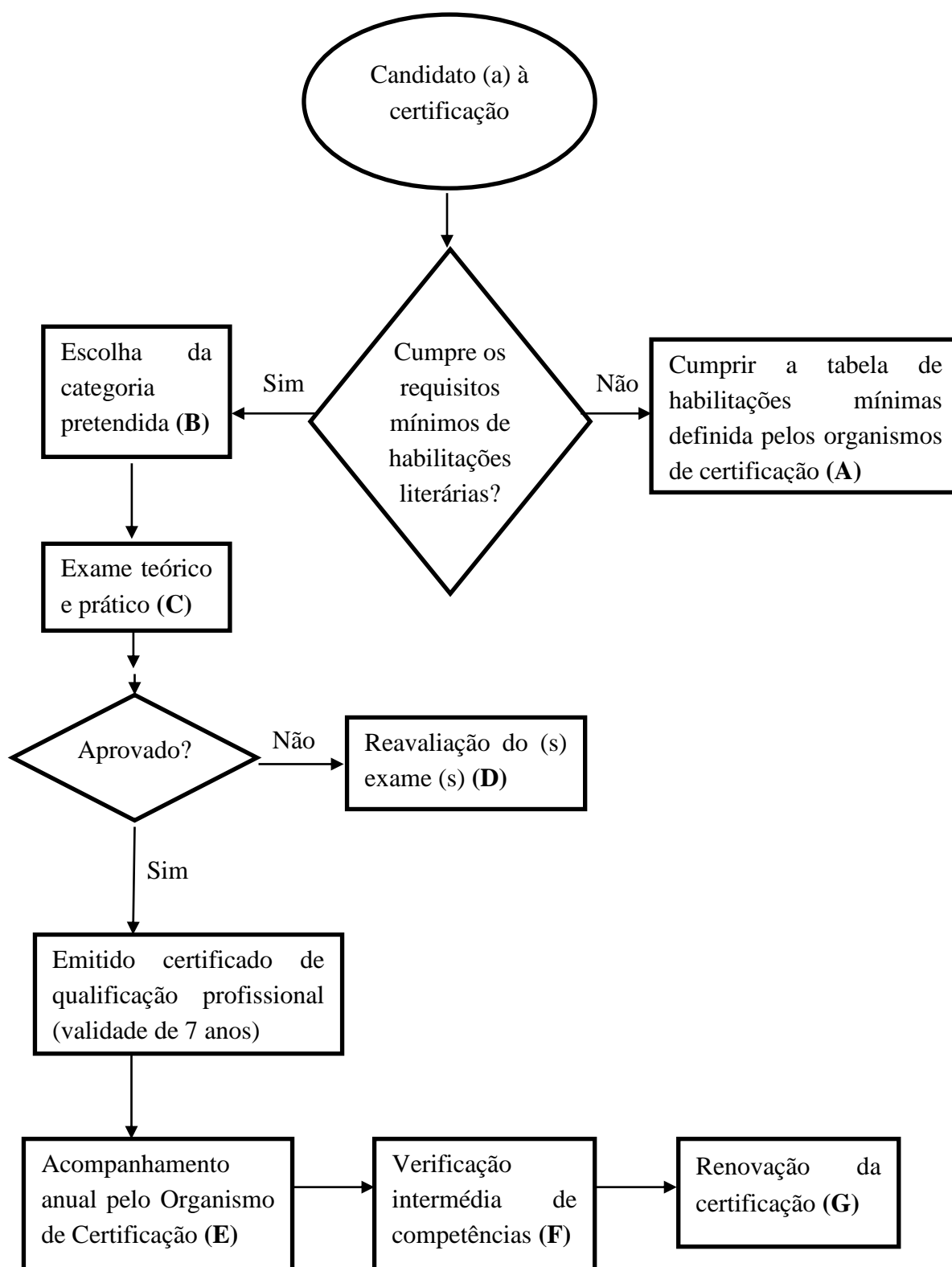


Figura 10 - Fluxograma da certificação dos técnicos

(B) –Depois de confirmadas as habilitações mínimas necessárias, os candidatos têm de escolher qual a categoria a que pretendem aceder. São elas a Categoria I, a Categoria II, a Categoria III e a Categoria IV.

Os técnicos certificados para a Categoria I podem realizar as seguintes operações sem qualquer restrição relativamente à quantidade de fluido:

- Instalação;
- Detecção de fugas;
- Recuperação;
- Manutenção ou assistência técnica.

Os técnicos certificados para a Categoria II podem realizar as seguintes operações em equipamentos com menos de 3 kg de fluido ou, com menos de 6 kg no caso de sistemas hermeticamente fechados e rotulados como tal:

- Recuperação;
- Instalação;
- Manutenção ou assistência técnica.

A operação de deteção de fugas por ser feita sem qualquer restrição relativamente à quantidade de fluido, desde que não implique intervenção nos circuitos de refrigeração.

Os técnicos certificados para a Categoria III podem recuperar o fluido em equipamentos que contenham menos de 3kg ou, no caso de sistemas hermeticamente fechados e rotulados como tal, menos de 6kg.

Os técnicos certificados para a Categoria IV podem proceder à deteção de fugas sem qualquer restrição relativamente à quantidade de fluido, desde que não implique intervenção nos circuitos de refrigeração.

(C)–Depois de escolhida a categoria pretendida, é necessário fazer um exame teórico e um exame prático. A parte teórica do exame é constituída por questões de resposta múltipla, adequadas à categoria em questão e de acordo com a seguinte distribuição: categorias I e II – 40 questões; categoria III – 12 questões; categoria IV – 13 questões. As questões são selecionadas de modo aleatório, a partir da base de dados de perguntas do organismo de certificação de pessoas (OCP).

As questões do exame teórico distribuem-se de acordo com as seguintes áreas, pelas diferentes categorias: termodinâmica elementar (categorias I, II, III e IV); impacto ambiental dos refrigerantes e regulamentação ambiental correspondente (categorias I, II, III e IV); verificações antes do arranque, após longa paragem ou após intervenção (categorias I e II); deteção de fugas (categorias I, II e IV); manuseamento ecológico do sistema e do refrigerante durante a instalação, manutenção ou recuperação (categorias I, II e III) (CENTERM, 2016);

O tempo destinado à realização da parte teórica, de acordo com a categoria em questão é: categorias I e II – 90 minutos; categorias III e IV – 30 minutos. Para obter aprovação na parte teórica o candidato terá de obter, no mínimo, 70% da classificação total. (CENTERM, 2016).

O exame prático é realizado em oficina e compreende a realização de intervenções no âmbito da certificação, tendo como objetivo testar a capacidade do candidato em aplicar os conhecimentos e competências. Os temas a avaliar distribuem-se de acordo com as seguintes áreas, pelas diferentes categorias: verificações antes do arranque, após longa paragem ou após intervenção (categorias I e II); deteção de fugas (categorias I, II e IV); manuseamento

ecológico do sistema e do refrigerante durante a instalação, manutenção ou recuperação (categorias I, II e II); compressores, funcionamento e riscos de fugas (categorias I e II); condensadores, funcionamento e riscos de fugas (categorias I e II); evaporadores, funcionamento e detecção de fugas (categorias I e II); válvulas de expansão termostática e tubos capilares, funcionamento e detecção de fugas (categoria I); construção de um sistema de tubagens estanque numa instalação de refrigeração (categorias I e II) (CENTERM, 2016).

O tempo destinado à realização da parte prática, de acordo com a categoria em questão é: categoria I – 5 horas; categoria II – 3 horas e 30 minutos; categoria III – 2 horas; categoria IV – 2 horas. Para obter aprovação na parte prática o candidato terá que obter, no mínimo, 70% da classificação total.

A classificação final do exame será calculada com base na seguinte expressão: $G = 0,50$ exame teórico + $0,50$ exame prático. As classificações das duas componentes do exame são independentes e mantêm-se válidas por um período de 180 dias após a data do primeiro exame.

No Anexo 5 pode ser verificado, segundo o Regulamento de Execução (UE) 2015/2067 uma tabela resumo das qualificações e conhecimentos mínimos a avaliar pelos organismos de avaliação.

(D) – Caso o candidato não consiga obter a classificação mínima nos exames (70%), terá a oportunidade de voltar a submeter-se a aprovação ao(s) qual(s) não obteve aprovação.

As reavaliações não devem ocorrer antes de 30 dias após o exame em que não obteve aprovação, nem depois de 180 dias a partir da data do primeiro exame teórico.

Caso não tenha aprovação na reavaliação, poderá igualmente submeter-se à aprovação mediante o pagamento da taxa aplicada pelo OCP, tendo de elaborar a totalidade do exame (exame prático e exame teórico).

(E) - Após a certificação, o organismo de certificação fornece ao técnico um caderno de registo de atividade onde se encontram as fichas de intervenção anualmente requeridas pela OCP. Caso o técnico não entregue a documentação solicitada, o certificado fica suspenso e esta situação só será regularizada com a entrega da documentação. Se durante quaisquer quatro anos consecutivos após a certificação, o técnico não apresentar nenhuma evidência de atividade profissional, a certificação será anulada. Será necessário iniciar um novo processo de certificação.

O caderno de registo de atividade contém três exemplares para cada intervenção. A ficha original deve ser entregue à OCP anualmente, o duplicado fica com o operador do equipamento, a cada intervenção, e o triplicado fica na posse do técnico certificado.

(F) - Ao quarto ano após a obtenção da certificação, o técnico certificado será submetido a uma verificação de competências para avaliar a sua atualização tendo em conta, entre outras, a sua atualização formativa, o desenvolvimento tecnológico do sector e a regulamentação aplicável.

(G) - A renovação da certificação poderá ser solicitada ao OCP 7 anos após a data de certificação, de modo a que o certificado seja renovado por um período de igual duração. Para tal, o técnico certificado deve evidenciar, durante o período de validade da certificação, atividade relevante e continuada mínima de 3 anos para a área a certificar (comprovada através do acompanhamento anual). Após análise do pedido e das evidências de atividade, o OCP realizará uma entrevista a fim de avaliar a sua atualização profissional. Se o candidato não ficar apto no processo de renovação, pode repeti-lo, uma única vez, após 15 dias e até 3 meses a contar da data da primeira entrevista de renovação. Se o Técnico Certificado ficar apto, a certificação será renovada, caso contrário será necessário a realização de um novo processo de certificação.

Os técnicos certificados da empresa de estudo são ambos da Categoria I, e o cartão comprovativo da certificação pode ser observado na Figura 9.

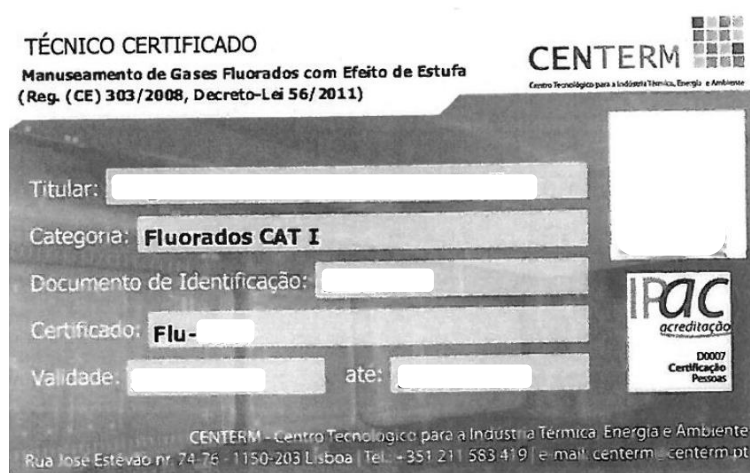


Figura 11 - Cartão de Técnico Certificado

Para além desta certificação, o Decreto-Lei n.º 35/2008 de 27 de fevereiro, alterando o Decreto-Lei n.º 152/2005 de 31 de Agosto, regulamentou as operações e as qualificações mínimas dos técnicos para a recuperação, a reciclagem, a valorização e a destruição de substâncias que empobrecem a camada de ozono contidas em equipamentos de refrigeração e de ar condicionado, bombas de calor, sistemas de proteção contra incêndios e extintores e equipamentos que contenham solventes, bem como as operações de manutenção e de assistência desses mesmos equipamentos, incluindo a deteção de eventuais fugas das referidas substâncias, nos termos dos artigos 16.º e 17.º do Regulamento (CE) n.º 2037/2000.

Os técnicos são qualificados para intervenções em equipamentos de refrigeração e de ar condicionado e bombas de calor consoante as respetivas habilitações académicas e ou profissionais, bem como a experiência profissional demonstrada, nos grupos A, B ou C. O técnico qualificado do grupo A deve possuir uma das seguintes habilitações académicas:

- Engenheiro, com especialização em climatização ou refrigeração com atividade profissional relevante e continuada em climatização ou refrigeração nos últimos cinco anos, reconhecida pela Ordem dos Engenheiros;

- Engenheiro técnico, com especialização em climatização ou refrigeração com atividade profissional relevante e continuada em climatização ou refrigeração nos últimos cinco anos, reconhecida pela Ordem dos Engenheiros Técnicos;

O técnico qualificado do grupo B deve possuir um dos seguintes cursos profissionais de nível 3:

- Técnico mecânico de frio e climatização;
- Técnico de frio e climatização;
- Técnico de refrigeração e climatização;
- Técnico de climatização
- Técnico de refrigeração

O técnico classificado do grupo B, deve ainda possuir reconhecimento pelo Instituto de Emprego e Formação Profissional ou pelo Ministério da Educação e dois anos de experiência profissional em sistemas de climatização ou refrigeração, adquirida nos últimos cinco anos.

O técnico qualificado do grupo C deve possuir um dos seguintes cursos profissionais de nível 2:

- Eletromecânico de refrigeração e climatização;
- Eletromecânico de refrigeração;
- Eletromecânico de climatização;
- Eletromecânico de frio industrial;
- Montador de máquinas de refrigeração e climatização.

O técnico classificado do grupo B, deve ainda possuir reconhecimento pelo Instituto de Emprego e Formação Profissional ou pelo Ministério da Educação e dois anos de experiência profissional em sistemas de climatização ou refrigeração, adquirida nos últimos cinco anos. O reconhecimento como técnico qualificado para efeitos das intervenções referidas é da competência da APA, que emite para o efeito, um certificado, mediante a apresentação de requerimento dirigido ao Presidente do Conselho Diretivo da APA. Os certificados são válidos por 3 anos.

As intervenções técnicas em equipamentos de refrigeração e de ar condicionado e bombas de calor devem ser efetuadas por estes técnicos qualificados. Por cada intervenção, o técnico qualificado deve preencher, em duplicado, uma ficha em modelo disponibilizado pelo site da APA, intitulada de Ficha de Intervenção. Os técnicos qualificados conservam um exemplar da ficha e entregam o segundo exemplar ao proprietário e ou detentor do equipamento ou do resíduo de equipamento.

Na Tabela 4 é possível observar as qualificações dos técnicos necessários, por tipo de intervenção em equipamentos de refrigeração e ar condicionado e bombas de calor.

Tabela 4 - Qualificações dos técnicos necessários, por tipo de intervenção em equipamentos de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor

Tipo de intervenção	Qualificação do(s) técnico(s), em função das características dos equipamentos
Trasfega do fluido	Um técnico do grupo A, grupo B ou grupo C
<p>Manutenção/ reparação/ assistência, incluindo deteção de fugas</p> <p>Recuperação de fluido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuperação para análise do fluido • Recuperação antes da desmontagem ou remoção de parte ou totalidade dos equipamentos principais. • Recuperação antes da desmontagem ou remoção de acessórios e ou equipamento auxiliar do circuito primário. • Recuperação sem desmontagem e ou remoção do equipamento 	<p>Um técnico do grupo A, grupo B ou grupo C para carga de fluido ≤ 15 kg</p> <p>Um técnico do grupo A ou grupo B para carga de fluido > 15 kg e < 150 kg</p> <p>Um técnico do grupo A ou grupo B sob responsabilidade de um técnico do grupo A para carga de fluido ≥ 150 kg</p>
Reciclagem de fluido	Um técnico do grupo A
Valorização de fluido	Um técnico do grupo A
Destruição de fluido	Um técnico do grupo A

Na empresa em estudo existe um técnico do grupo A e dois técnicos do grupo C, o que nos leva a concluir que é possível serem feitas todos os tipos de intervenções acima descritas.

3.2 – Necessidade de aquisição de GFEE

Nas diversas atividades de laboração na empresa por parte dos técnicos certificados, existe a necessidade de aquisição de GFEE para as intervenções realizadas como, por exemplo, a instalação e a manutenção de equipamentos. Esta aquisição é feita pelo Fiel de Armazém e o fluxograma apresentado na Figura 12 explica de forma sucinta este processo.

Fluxograma B

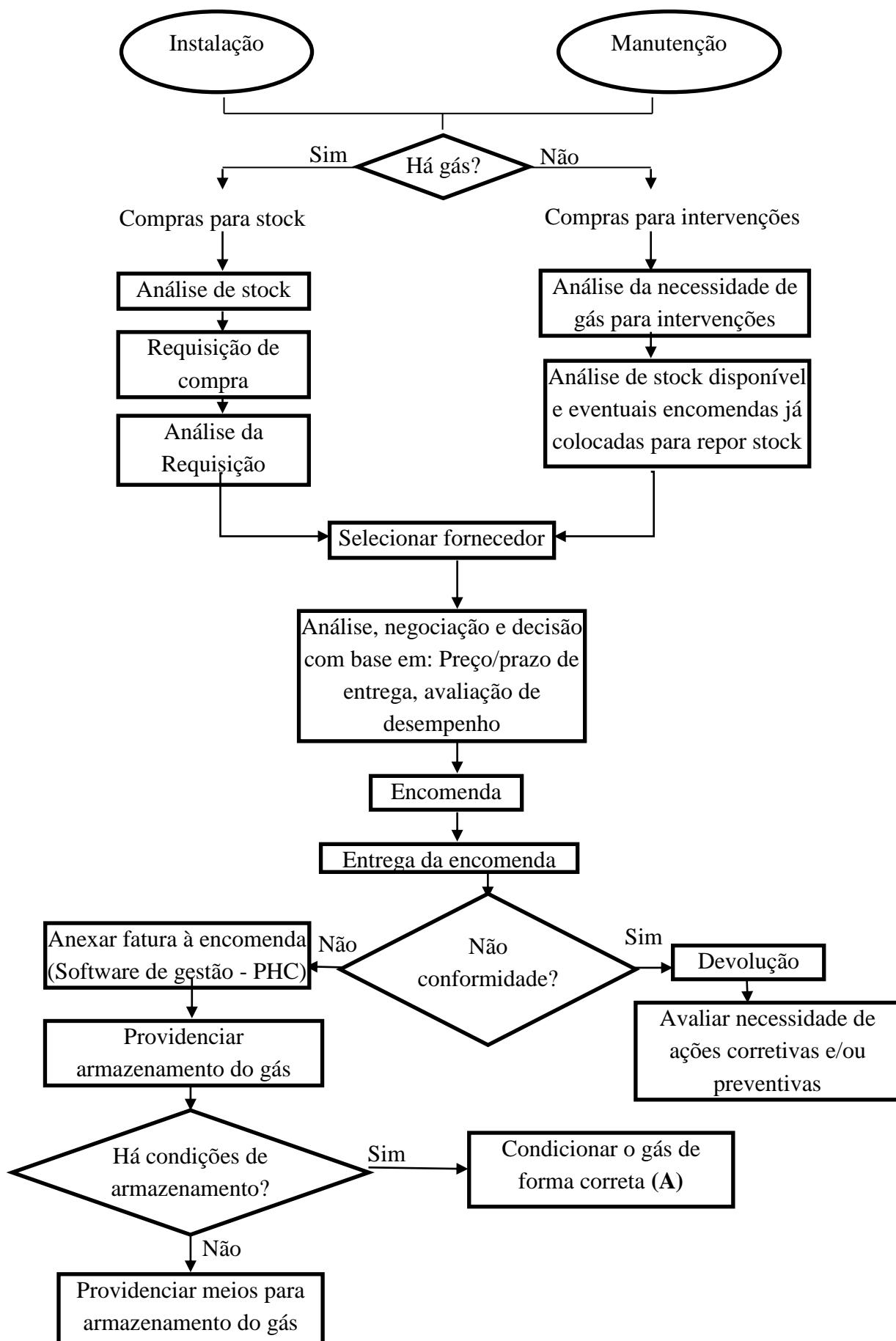


Figura 12 - Fluxograma de aquisição de GFEE

(A) Segundo o Regulamento de execução (UE) N° 517/2014 e a Norma Portuguesa (NP) EN 378-4:2008+A1 de 2014, os recipientes que armazenam os GFEE, devem ter em conta os seguintes parâmetros:

- Os recipientes de fluido frigorígeno devem ser armazenados num local fresco específico para esse efeito, isento de risco de incêndio, não exposto diretamente ao sol e afastados de quaisquer fontes diretas de calor;
- Os recipientes armazenados ao ar livre deverão ser resistentes à intempérie e estar protegidos contra a radiação solar;
- Um cuidadoso manuseamento deverá evitar agressões mecânicas dos recipientes de fluido frigorígeno e das suas válvulas. Mesmo que as válvulas disponham de capacete de proteção, os recipientes não deverão ser arremessados.
- Os locais e armazenamento deverão ser arrumados e seguros de modo a evitar-se a sua queda;
- As válvulas dos recipientes deverão ser fechadas e protegidas com capacete quando não se encontram em utilização. As suas juntas deverão ser substituídas sempre que necessário.
- O armazenamento dos fluídos frigorígenos deve ser feito em garrafas que se encontrem dentro do prazo de validade (afixado de forma visível nas mesmas);
- Armazenar as garrafas cheias e as garrafas vazias separadamente e ambas distantes de gases inflamáveis.

A especificação técnica do Certif ET.SAC.01:2006, em estudo mais pormenorizado no Cap. 4, informa que os vasilhames têm de estar dentro do prazo de validade e serem apropriados para as diferentes aplicações (recuperação para reciclagem, recuperação para valorização, recuperação para destruição, fluido virgem e óleo contaminado). Mais, cada vasilhame deve estar identificado e rotulado de acordo com a sua utilização.

Todas as considerações anteriormente enumeradas levaram a uma alteração da organização e controlo destes recipientes na empresa, de forma a assegurar o cumprimento da legislação em vigor. Nas Figuras 13, 14 e 15, pode ser verificada a situação encontrada e o aspeto conseguido após o correto acondicionamento do vasilhame.

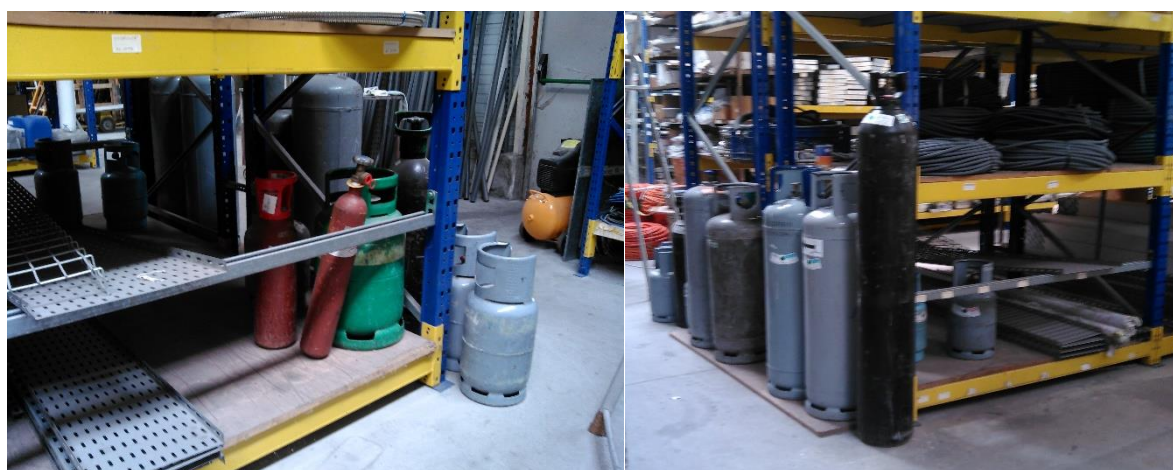


Figura 13 - Armazenamento do vasilhame de GFEE antes do acondicionamento



Figura 14 - Armazenamento do vasilhame de GFEE depois do acondicionamento



Figura 15 - Exemplo da identificação do vasilhame

O responsável pelo processo de identificação do vasilhame é o Fiel de Armazém através do programa informático da empresa. É responsável pelas encomendas e pelo controlo e reposição do *stock* necessário à correta laboração dos técnicos.

Após a reorganização efetuada no armazenamento dos recipientes, o Fiel de Armazém ficou também responsável pelo correto armazenamento do gás e pelo controlo de todos os movimentos de vasilhame na empresa. O não cumprimento destas especificações pode levar a que vasilhame fora da validade permaneça no armazém e venha a haver necessidade de enviar estes recipientes para reciclagem.

Na reciclagem deste material por uma empresa prestadora deste serviço é obrigatório o preenchimento do modelo A do Guia de Acompanhamento de Resíduos (GAR), segundo a Portaria n.º 335/97 de 16 de maio. Esta guia vai dar origem ao seu registo, pela Climacer Lda., no Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR), segundo o Decreto-Lei n.º 178/2006. A submissão dos dados relativamente aos resíduos gerados e geridos é feita durante uma campanha anual de reporte que decorre num período alargado nos primeiros três meses do ano seguinte, normalmente de 01 de janeiro a 31 de março.

A utilização do modelo A da GAR, segundo a Portaria n.º 335/97, deve ser feita em triplicado e observar os seguintes procedimentos:

- O produtor ou detentor deve:
 - Preencher convenientemente o campo 1 dos três exemplares da GAR;
 - Verificar o preenchimento pelo transportador dos três exemplares da GAR;
 - Reter um dos exemplares da GAR;
- O transportador deve:
 - Fazer acompanhar os resíduos dos dois exemplares da GAR na sua posse;
 - Após entrega dos resíduos, obter do destinatário o preenchimento dos dois exemplares na sua posse;
 - Reter o seu exemplar, para os seus arquivos, e fornecer ao destinatário dos resíduos o exemplar restante;
- O destinatário dos resíduos deve, após receção dos resíduos:
 - Efetuar o preenchimento dos dois exemplares na posse do transportador e reter o seu exemplar da GAR para os seus arquivos;
 - Fornecer ao produtor ou detentor, no prazo de 30 dias, uma cópia do seu exemplar;

O produtor ou detentor, o transportador e o destinatário dos resíduos devem manter em arquivo os seus exemplares da GAR por um período de cinco anos. Na Figura 16 pode observar-se a GAR (registo protegido devido ao direito de privacidade da empresa).

Durante o processo de instalação/manutenção feito pelos técnicos certificados, há a necessidade de transporte de vasilhame contendo GFEE. Para este transporte são definidas algumas regras essenciais à conservação do material:

- O transporte deve ser efetuado em recipientes próprios e hermeticamente fechados, que se encontrem dentro do prazo de validade;
- No transporte, os recipientes devem ser convenientemente amarrados no veículo de forma a evitar fugas/derrames;
- Os recipientes devem ser devidamente acondicionados de forma a evitar choques e/ou escorregadelas durante o transporte;
- Os recipientes devem ser sempre transportados na vertical, não devem ser invertidos e não deve existir pressão sobre as válvulas;
- Também nas operações de carga e descarga inerentes ao transporte devem ser tomadas as medidas necessárias de forma a evitar quedas e/ou pancadas que possam provocar fugas/derrames.

S. R.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO MAR, DO AMBIENTE E DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Modelo A – GUIA DE ACOMPANHAMENTO DE RESÍDUOS N.º 29090036
Não aplicável a resíduos hospitalares

1 – PRODUTOR / DETENTOR	
Nome e endereço: <u>C. G. G. G. G. Lda</u>	
Telefone: <u>239 493 690</u> Fax: <u>239 493 699</u> Telex: _____	
Pessoa a contactar: <u>ESP. Para V. P. G. L.</u>	
Designação do resíduo: _____	Destino do resíduo: _____
Indique o código correspondente (1): _____	
Assinale com um X qual o estado que melhor descreve o resíduo:	
Líquido <input type="checkbox"/> Pastoso <input type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/>	Quantidade: _____ kg litros
Declaração: certifico a existência das declarações prestadas e que o destinatário está devidamente autorizado a receber este resíduo.	
Data: <u>21.06.2017</u> _____ (Assinatura)	
2 – TRANSPORTADOR	
Nome e endereço: _____	
Telefone: _____ Fax: _____ Telex: _____	
Pessoa a contactar: _____	
Identificação do meio de transporte: _____	
Condições de acondicionamento do resíduo	
TIPO <input type="checkbox"/> Tambor <input type="checkbox"/> Barrica de madeira <input type="checkbox"/> Jerrycane <input type="checkbox"/> Caixa <input type="checkbox"/> Saco <input type="checkbox"/> Embalagem composta	<input type="checkbox"/> Tanque <input checked="" type="checkbox"/> Granel <input type="checkbox"/> Embalagem metálica leve <input type="checkbox"/> Outro (indique qual): _____
MATERIAL <input type="checkbox"/> Aço <input type="checkbox"/> Alumínio <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Matéria plástica <input type="checkbox"/> Vidro, porcelana ou grés <input type="checkbox"/> Outro (indique qual): _____	
N.º DE EMBALAGENS OU RECIPIENTES: _____	
Data: <u>21.06.2017</u> _____ (Assinatura)	
3 – DESTINATÁRIO	
Nome e endereço: _____	
Telefone: _____ Fax: _____ Telex: _____	
Pessoa a contactar: _____	
Data de receção do resíduo: ____/____/____ Identificação do meio de transporte: _____	
Recção aceite Quantidade: _____ kg litros	Recção recusada Motivo: _____
Data: ____/____/____ _____ (Assinatura)	

Modelo n.º 1428 (Exceção de INCM S. A.) INCM

1-001220-172002

Figura 16 - GAR para a reciclagem do vasilhame

Durante o transporte o vasilhame tem sempre de ser acompanhado por uma Guia de Saída que, neste caso, equivale a uma Guia de Transporte. A Portaria n.º 335/97 ao abrigo do artigo 13º do DL n.º 310/95 de 20 de novembro e a Norma Portuguesa EN 378-4:2008+A1 de 2014 regulam esta especificação.

3.3 – Registo de Compra e Venda de GFEE

Segundo o n.º3 do artigo 6º do Regulamento de execução (UE) 517/2014, as empresas que fornecem GFEE devem estabelecer registos das informações relevantes sobre os compradores dos GFEE, incluindo os seguintes detalhes:

- Os números de certificados dos compradores;
- As quantidades respetivas de GFEE adquiridos.

Estes registos devem ser conservados durante 5 anos e serem facultados quando a autoridade competente do Estado-Membro em causa (APA) ou a Comissão Europeia os solicitarem. A APA elaborou um manual para preenchimento destes dados, sendo obrigatório a sua comunicação a partir de 1 de janeiro de 2015. Os prazos de submissão da informação para o ano de 2016 são até 30 de junho de 2017, onde deverão ser submetidos os dados relativos às compras e vendas ocorridas entre 1 de janeiro de 2016 e 31 de dezembro do mesmo ano. Os

campos obrigatórios para registo (na entidade/empresa) e comunicação à APA ou à Comissão Europeia, não têm uma periodicidade mínima de envio da informação devendo, no entanto, ser enviados a este organismo quando solicitado.

Anualmente, do universo de entidades/empresas compradoras/vendedoras de GFEE, serão selecionadas por amostragem algumas empresas, que terão que submeter os campos obrigatórios para registo, de forma a que a APA possa confirmar que as compras e vendas estão a ser efetuadas por entidades/empresas com as certificações adequadas para o efeito.

Para que se proceda ao registo da compra e venda de GFEE, são disponibilizados pela APA, 4 ficheiros em formato *Excel*:

- Guia de Vendas que engloba as diferentes tipologias de entidades/empresas e a informação que cada uma destas deverá preencher;
- Guia de Compras que engloba as diferentes tipologias de entidades/empresas e a informação que cada uma destas deverá preencher;
- Folha de Vendas que inclui os campos obrigatórios para Comunicação à APA e os campos obrigatórios para registo e comunicação à APA ou à Comissão Europeia, posteriormente e por amostragem do universo de entidades/empresas, a quem foi vendido o gás fluorado;
- Folha de Compras que inclui os campos obrigatórios para Comunicação à APA e os campos obrigatórios para registo e comunicação à APA ou à Comissão Europeia, posteriormente e por amostragem do universo de entidades/empresas, a quem foi comprado o gás fluorado.

No decorrer do estágio foi efetuada esta comunicação de acordo com as especificações requeridas pela APA.

3.3.1 – Folha de vendas e Guia de vendas

A Guia de vendas é um documento de apoio que a APA elaborou no sentido de que as entidades/empresas preencham a Folha de Venda apenas com os dados necessários, de acordo com o setor de laboração. Para ramo de laboração da Climacer, Lda. (Empresas prestadoras de serviços de instalação, reparação, manutenção/assistência técnica (Aquecimento, Ventilação, Ar Condicionado e Refrigeração - AVACR, ou Extinção de Incêndios – classificação da APA), a Guia de vendas contempla as seguintes características de registo:

- Data de Venda;
- N.º de Fatura;
- Nome da Empresa/Entidade a quem vendeu;
- NIPC/"VAT Number" da Empresa/Entidade a quem vendeu;
- N.º de certificado da Empresa/Entidade a quem vendeu (se aplicável);
- País da empresa/entidade a quem vendeu;
- Identificação do Gás Fluorado;
- Quantidade de Gás Fluorado (kg)

Em comparação com a Folha de Vendas, acresce no Guia de Vendas o N.º de certificado da empresa/entidade a quem vendeu (se aplicável) e o país da empresa/entidade a quem vendeu,

o que significa que estes dados serão apenas para registo e só serão fornecidos quando solicitados. Na Folha e Vendas acresce o campo de Observações que terá também de ser contemplado.

Para o preenchimento deste ficheiro *Excel* com todas as informações obrigatórias foi necessário o recurso ao programa PHC para a pesquisa do GFEE que saiu da Climacer, Lda., através da Guia de saída. Numa primeira abordagem, foram verificadas todas as Guias de saída correspondentes a cada gás, contudo rapidamente deu para perceber que esta contagem não seria suficiente pois existe muito gás fluorado utilizado em intervenções/manutenções que não é todo utilizado e dá origem posteriormente a uma Guia de entrada. Assim, para além das Guias de Saída contabilizadas, foi necessário também descontar as Guias de Entrada associadas a cada intervenção. Desta forma foi possível conhecer a quantidade de GEFF que cada intervenção/manutenção teve e contabilizar o total de gás usado neste serviço.

Para além da contabilização do GEFF utilizado em intervenções/manutenções foi necessário considerar o gás gasto em cada obra da Climacer, Lda. no ano de 2016. Para isto, recorreu-se novamente ao PHC onde se pesquisou cada obra desse ano, já que a cada obra corresponde um Auto registado. A esse Auto não estão associadas as faturas de venda, e neste caso foi necessário fazer esta associação para se poder contabilizar o gás gasto em obra, o nº da fatura, o nome da empresa e correspondente NIPC para preenchimento da Folha de vendas.

As Figuras 17 e 18 mostram a Folha de vendas com os dados obrigatoriamente entregues à APA assim como os dados obrigatórios para registo na entidade (registos protegidos devido ao direito de privacidade da empresa).

FOLHA DE VENDA - Dados obrigatórios para comunicação à Agência Portuguesa do Ambiente						
Data de Venda	N.º de Fatura	Nome da Empresa/Entidade a quem vendeu	NIPC/"VAT Number" da Empresa/Entidade a quem vendeu	Identificação do Gás Fluorado	Quantidade de Gás Fluorado (kg)	Observações

Figura 17 - Folha de vendas - Dados obrigatórios para comunicação à APA

FOLHA DE VENDA - Dados obrigatórios para Registo na Entidade/Empresa e comunicação à APA ou à Comissão Europeia, por amostragem do universo de entidades/empresas (quando solicitado).			
Data de Venda	N.º de Fatura	Nº de certificado da Empresa/Entidade a quem vendeu (se aplicável)	País da empresa/entidade a quem vendeu

Figura 18 - Folha de vendas - Dados obrigatórios para registo na entidade

3.3.2 – Folha de compras e Guia de compras

O Guia de compras, assim como a Guia de vendas, é um documento *Excel* de apoio para as entidades/empresas possam preencher a Folha de compras com os dados necessários, relativos à empresa a quem vão adquirir o gás fluorado, sendo esses dados diferenciados consoante a tipologia de empresa. Este Guia, para a empresa de estudo, contempla as seguintes informações:

- Data de compra;
- Número da fatura;
- Nome da Empresa/Entidade à qual efetuou a compra;
- NIPC/"VAT Number" da Empresa/Entidade à qual efetuou a compra;
- País da empresa/entidade à qual efetuou a compra;
- Identificação do Gás Fluorado;
- Quantidade de Gás Fluorado (kg)

Em comparação com a Folha de compras, acresce no Guia de compras o País da empresa/entidade à qual efetuou a compra. Na Folha de compras acresce o campo de Observações que terá também de ser contemplado.

Para este registo foi igualmente utilizado o software de gestão PHC onde foram contabilizadas todas as compras de gás fluorado efetuadas aos respetivos fornecedores. Através do PHC foi possível adquirir todos os dados de forma direta e transcreve-los para a folha de cálculo tipo fornecida pela APA.

As Figuras 19 e 20 mostram a Folha de compras com os dados obrigatoriamente entregues à APA assim como os dados obrigatórios para registo na entidade (registos protegidos devido ao direito de privacidade da empresa).

FOLHA DE COMPRA - Dados obrigatórios para Registo na Entidade/Empresa e comunicação à APA ou à Comissão Europeia, por amostragem do universo de entidades/empresas (quando solicitado).

Data de Compra	N.º de Fatura	País da empresa/entidade à qual efetuou a compra
----------------	---------------	--

Figura 19 - Folha de compras - Dados obrigatórios para registo na entidade

FOLHA DE COMPRA - Dados obrigatórios para comunicação à Agência Portuguesa do Ambiente

Data de Compra	N.º de Fatura	Nome da Empresa/Entidade à qual efetuou a compra	NIPC/"VAT Number" da Empresa/Entidade à qual efetuou a compra	Identificação do Gás Fluorado	Quantidade de Gás Fluorado (kg)	Observações
----------------	---------------	--	---	-------------------------------	---------------------------------	-------------

Figura 20 - Folha de compra - Dados obrigatórios para comunicação à APA

Após seu preenchimento, as Folhas de vendas e as Folhas de compras foram enviados à APA, dentro dos prazos estabelecidos, para o seguinte endereço de correio eletrónico: compravendafgas@apambiente.pt. Os prazos de submissão da informação para o ano de 2017 são até 30 de junho de 2018, relativos a 1 de janeiro de 2017 a 31 de dezembro do mesmo ano, o que significa que este procedimento voltará a repetir-se até, no limite, a 30 de junho de 2018.

3.4 – Procedimento de manutenção/instalação e suas obrigações legais

Durante todo o processo de manutenção/instalação é necessário a aquisição de GFEE para o funcionamento dos sistemas, como já foi referido. Esta aquisição leva a que haja um registo de compra e venda de GFEE a que a empresa tem de fornecer à APA, assim como os técnicos certificados e os operadores dos equipamentos têm também as suas obrigações. No Fluxograma C, representado na Figura 21, é possível melhor entender todos os contornos deste processo.

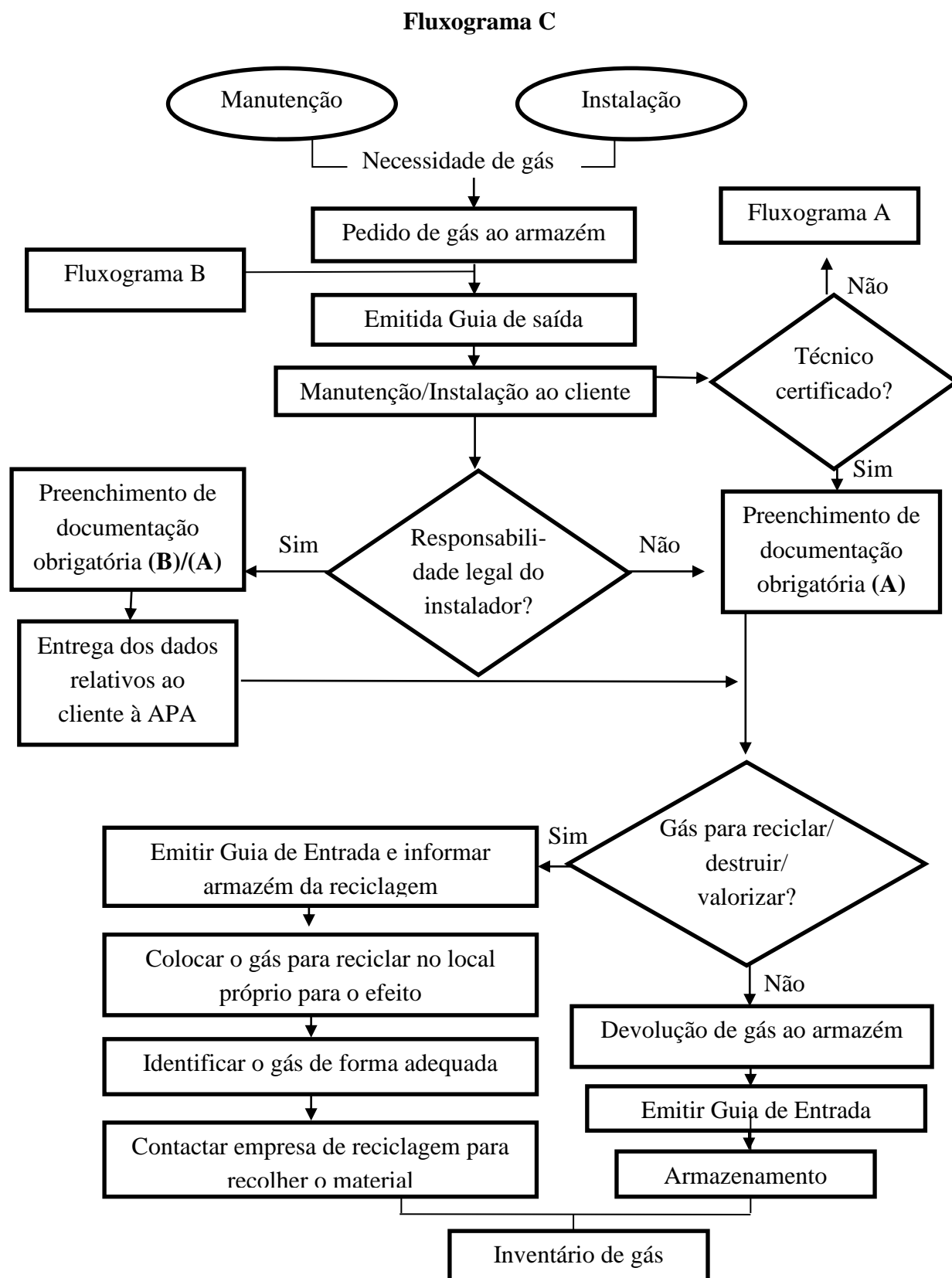


Figura 21 - Fluxograma dos procedimentos de manutenção/instalação e suas obrigações legais

(A) - Os técnicos responsáveis pela intervenção terão de preencher no seu caderno de registos de atividade disponibilizado pela entidade certificadora (neste caso é o CENTERM) os dados relativos à intervenção efetuada no equipamento. Este processo está descrito no Fluxograma A, alínea E.

(B)–Segundo o artigo 4º do Decreto-Lei n.º 56/2011, até 31 de março de cada ano, os operadores dos equipamentos entregam à APA os registos de intervenções do ano anterior, através do Formulário de Gases Fluorados. O proprietário do equipamento é o responsável pelo cumprimento das disposições legais aplicáveis, assumindo, como tal, a função de operador do mesmo. Contudo, com disposições contratuais contrárias, o responsável pelo equipamento passa a ser a outra entidade contratual. Neste caso fica com a responsabilidade de preencher o Formulário de Gases Fluorados, nas datas pertinentes, disponível no site da APA.

Atualmente a Climacer, Lda. não tem nenhum contrato que defina a obrigatoriedade deste preenchimento por outra entidade, contudo, na qualidade de operador de equipamento, foi necessário fazer o levantamento das intervenções feitas aos equipamentos da Climacer, Lda. e fazer este registo no site da APA. Na Figura 22 observa-se o registo que contempla:

- Quantidade de cada GFEE existente no dia 1 de janeiro do ano civil em questão;
- Quantidade de cada GFEE que o operador tenha instalado no decorrer do ano civil;
- Quantidade de cada GFEE estufa que tenha recuperado para efeito de recarga;
- Quantidade de cada GFEE que tenha recuperado para efeito de reciclagem;
- Quantidade de cada GFEE que tenha recuperado para efeito de valorização/regeneração;
- Quantidade de cada GFEE que tenha recuperado para efeito de destruição.

Formulário de Gases Fluorados



DECLARAÇÃO

Para efeitos de demonstração do cumprimento do disposto no artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 56/2011, junto se poderão consultar os dados relativos ao estabelecimento Climacer - Climatização do Centro, Lda. pertencente à organização/empresa Climacer - Climatização do Centro, Lda. (NIPC 502442190), comunicados à Agência Portuguesa do Ambiente na data 2017-03-27, no que diz respeito ao ano civil de 2016.

Equipamento fixo de refrigeração, fixo de ar condicionado, bomba de calor, equipamento móvel de refrigeração, comutador de alta tensão, sistema de proteção contra incêndio, vasilhame.									
Equipamento	Fluido	Quantidade existente a 1 de Janeiro do ano civil (Kg)	Quantidade adquirida para recarga de equipamentos existentes (Kg)	Quantidade no interior dos equipamentos adquiridos no ano civil (Kg)	Quantidade recuperada para recarga no mesmo equipamento (Kg)	Quantidade recuperada para recarga noutro equipamento (Kg)	Quantidade recuperada para reciclagem (Kg)	Quantidade recuperada para regeneração/valorização (Kg)	Quantidade recuperada para destruição (Kg)
Equipamento fixo de ar condicionado/Bomba de calor	R-410A								

Figura 22 - Declaração de entrega do Formulário de Gases Fluorados (registo protegido devido ao direito de privacidade da empresa)

Caso os termos contratuais levassem ao preenchimento deste formulário por outra entidade, o registo de intervenções no caderno de registos dos técnicos certificados (referente à alínea A) nunca é dispensado, sendo obrigatório o seu preenchimento. E, neste caso, para além da ficha de intervenção, o preenchimento do Formulário de Gases fluorados também seria da responsabilidade da Climacer, Lda..

Para além deste registo obrigatório por parte do operador é também necessário, quando solicitado pela APA ou pelo IGAMAOT, o Registo de Aplicação/ Equipamento (RAE). Este registo contempla as seguintes informações descritas nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5 - RAE - Identificação do Equipamento/ Sistema

1. Identificação do Equipamento/Sistema			
Nome do Operador do equipamento:			
Endereço:			
Número de Telefone:			
Designação do Equipamento/Sistema:		Referência n.º:	
Descrição:			
Localização:		Data de instalação:	
Identificação do Gás Fluorado (ex.: HFC-227ea, HFC-236fa, HFC-23, etc.)		Quantidade de gás fluorado contido no sistema ou equipamento (kg):	

Tabela 6 - RAE - Registo da Aplicação ou Equipamento

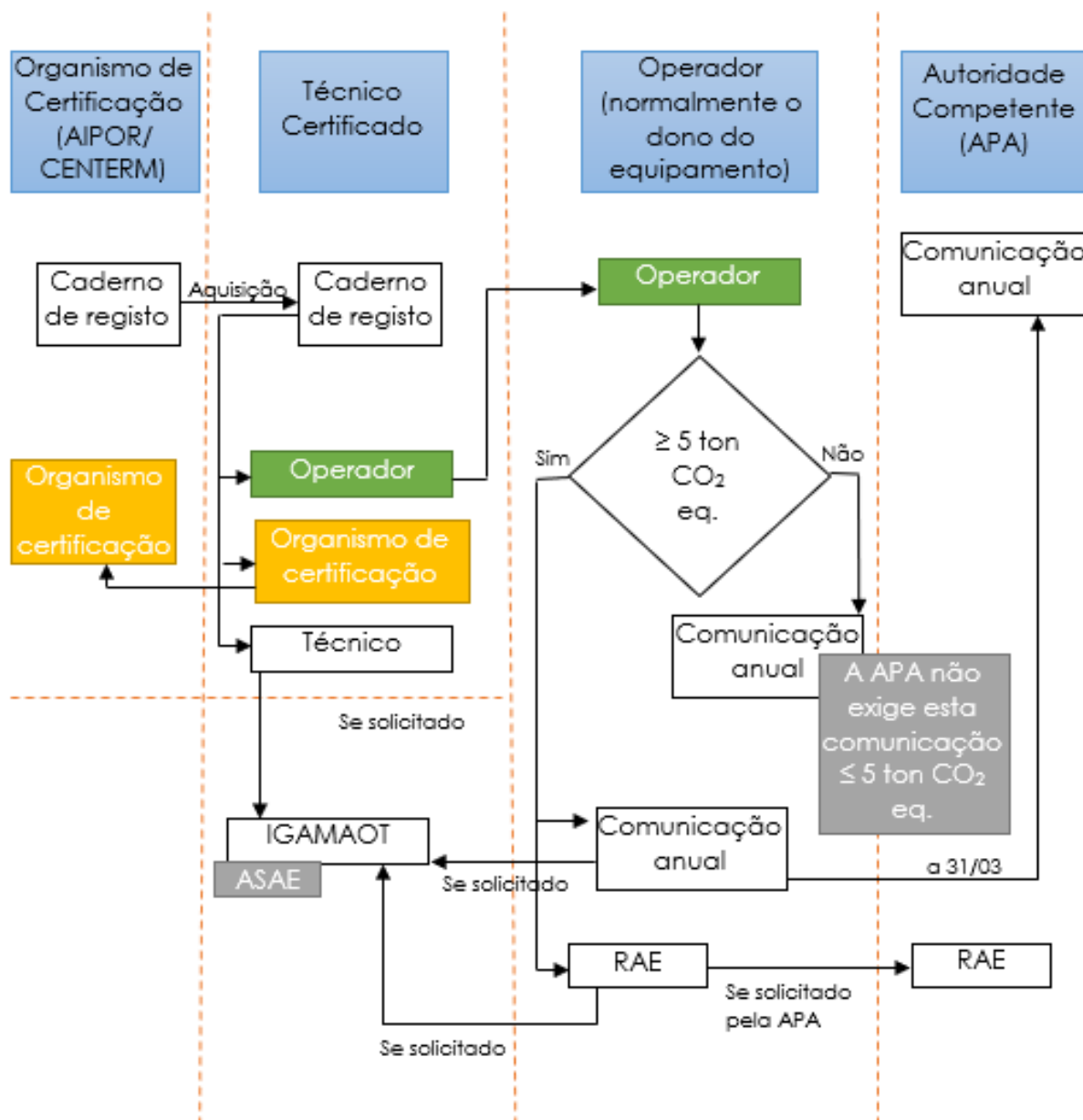
2. Registo da Aplicação ou Equipamento (RAE)											
Data	Nome do Técnico	N.º do Certificado do Técnico	N.º de Telefone do técnico certificado	Nome da Empresa	N.º do Certificado da Empresa	Identificação do Gás Fluorado (ex.: HFC-227ea, HFC-236fa, HFC-23, etc.)	Tipo de Intervenção (escolher entre as opções listadas abaixo)	Quantidade adicionada (kg)	Quantidade recuperada (kg)	Resultados das intervenções efetuadas	Observações

Este registo, apesar de ser uma obrigação do operador, salvo documentação contratual contrária, deve ser baseado nas fichas de registos de intervenção do técnico certificado, sendo este responsável pela correta transmissão dos dados ao operador.

Depois da intervenção dos equipamentos pode haver GFEE proveniente destes para dar entrada em armazém. Esta entrada de GEFF é registada como uma Guia de entrada no software de Gestão PHC. Caso o GFEE seja para reciclar/destruir/valorizar o técnico certificado terá de informar o Fiel de Armazém desta especificação de forma a que este o coloque em local apropriado para o efeito e o identifique de forma adequada.

Através das Guias de entrada e de saída de GFEE é possível, e conveniente, fazer o inventário de gás existente em armazém. O inconveniente atual reside na passagem de informação para o

PHC que não permite a contabilização de GFEE para reciclar/destruir/valorizar, sendo esta contagem apenas possível através da subtração da quantidade de GEEF descrita na GAR ou fatura emitida posteriormente pela empresa de reciclagem.



CAPITULO 4 – ACOMPANHAMENTO DA CERTIFICAÇÃO DA EMPRESA – AUDITORIA EXTERNA

4.1 – Introdução

Segundo o Regulamento de execução (UE) 2015/2067, o Regulamento de execução (UE) 517/2014 e o DL 56/2011, as empresas que executam atividades de instalação, manutenção e assistência técnica de equipamentos de refrigeração fixos, equipamentos de ar condicionado fixos e bombas de calor fixas de AVACR que contenham GFEE, devem ser objecto de certificação nas seguintes áreas:

- Instalação;
- Reparação, manutenção ou assistência técnica;
- Desmantelamento

Os procedimentos a seguir no âmbito desta certificação foram desenvolvidos pela APA, pela Associação Portuguesa da Industria da refrigeração e Ar condicionado (APIRAC) e pelo CENTERM.

Para aceder a esta certificação a entidade deve ser titular de Alvará de 4ª categoria (instalações elétricas ou mecânicas) e subcategoria 10 (aquecimento, ventilação, ar condicionado e refrigeração) ou estarem legalmente isentas desta obrigatoriedade e possuírem nos quadros da empresa técnicos certificados para o Manuseamento de GFEE, em conformidade com o Regulamento de execução (UE) 2015/2067.

A Climacer, Lda. foi certificada pela ISO 9001:2008 e pelo Certif no ano de 2015. A ISO 9001:2008 certifica o sistema de gestão da qualidade (SGQ) e identifica processos e interações para o resultado desejado pela gestão da organização. O Certif é a entidade que certifica o serviço mencionado anteriormente. Com o intuito de otimizar e facilitar a gestão documental, decidiu-se incluir os procedimentos da certificação Certif, ou alterar os existentes comuns a ambas as certificações, de forma a ter um sistema de gestão de qualidade integrado.

A especificação técnica do Certif ET.SAC.01:2006 relativa ao “*serviço de instalação, reparação, manutenção ou assistência técnica e desmantelamento de equipamentos fixos de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor que contenha gases fluorados com efeito de estufa em conformidade com o regulamento (UE) Nº 517/2014, com o regulamento de execução (UE) 2015/2067 e com o Decreto-Lei n.º 56/2011*”, é a base de todo o desenvolvimento do trabalho de preparação para o acompanhamento da certificação, onde o meio de avaliação é uma auditoria externa realizada pelo Certif.

4.2 – Ferramentas e equipamentos

Para o correto cumprimento da especificação, existem ferramentas e equipamentos que são obrigatórios consoante o número de técnicos que a empresa mantém nos seus quadros. O número de técnicos varia com a classe de alvará, como descrito na Tabela 7.

Para a atribuição da classe de alvará foi solicitado aos serviços financeiros da Climacer, Lda. o volume de negócios dos anos de 2015 e 2016 e enviada esta informação para

a Certif. A classe de alvará atribuída é a classe 2, o que vai ao encontro do número de técnicos certificados nos quadros da empresa (dois).

Tabela 7 - Classes de alvará

Classe de alvará (de acordo com a Lei nº 41/2015, de 3 de junho)	Volume de negócios anual no âmbito das atividades para as quais se exige certificação (€)	Nº mínimo de técnicos certificados
1	Até 332 000	1
2	Até 664 000	2
3	Até 1 328 000	3
4	Até 2 656 000	4
5	Até 5 312 000	5
6	Até 10 624 000	6
7	Até 21 298 000	7
8	33 280 000	8
9	Acima de 33 280 000	9

Como foi referido anteriormente, a ferramentaria e os equipamentos variam de quantidade em função do número de técnicos certificados que a empresa mantém nos seus quadros. Para além disso, a empresa também necessita de ter em sua posse alguns equipamentos e ferramentas essenciais ao correto funcionamento do serviço. As Tabelas 8 e 9 resumem os equipamentos e ferramentas obrigatórios e as suas quantidades.

Tabela 8 - Equipamentos e ferramentaria obrigatórios para o fornecedor do serviço e por cada técnico certificado

Fornecedor do serviço	Por cada técnico certificado (no mínimo)
Um detetor de fugas eletrónico	Uma bomba de vácuo
Um conjunto de garrafa de Azoto seco com mano-redutor, para ensaios e operações de soldadura em atmosfera inerte	Um conjunto de manómetros e mangueiras adequados aos fluidos
Uma bomba aspiradora de óleo	Um multímetro
Vasilhame apropriado para as diferentes aplicações (recuperação para reciclagem/ valorização/ destruição, fluído virgem e óleo contaminado) – cada vasilhame deve estar identificado e rotulado de acordo com a sua utilização	Uma pinça amperimétrica
Máquina de recuperação de fluidos frigorígenos e respetivos acessórios, conjuntos de soldadura por brasagem do tubo de cobre e balanças eletrónicas nas quantidades correspondentes ao número de técnicos certificados	Um termómetro de contacto ou laser

Tabela 9 - Quantidade de equipamentos e de ferramentaria obrigatórios para o fornecedor do serviço e por cada técnico certificado.

Número de técnicos certificados	Número mínimo de balanças eletrônicas	Número mínimo de conjuntos de soldadura	Número mínimo de máquinas de recuperação/reciclagem de fluidos frigorígenos e respectivos acessórios
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	2	2	2
5	2	2	2
6	2	2	2
7	3	3	3
8	3	3	3
9	3	3	3

Para os dois técnicos certificados, a Climacer, Lda. necessita de ter, no mínimo, uma balança eletrônica, um conjunto de soldadura e uma máquina de recuperação de fluidos frigorígenos, para além dos equipamentos referidos na Tabela 8.

A especificação obriga ao controlo destes equipamentos. Para isso foi elaborada uma lista de equipamentos onde consta a identificação dos equipamentos e o correspondente número de série, ou um número ou código interno que identifique de forma inequívoca o equipamento. Esta lista pode ser consultada no Anexo 6 deste documento.

Todos os equipamentos foram identificados com os respetivos códigos internos atribuídos. A Figura 24 mostra um exemplo de etiqueta elaborada com vista à identificação de um equipamento.



Figura 24 - Etiqueta da bomba de vácuo correspondente ao equipamento do técnico certificado X. Para alguns destes equipamentos e ferramentas é necessário fazer um controlo rigoroso para assegurar o seu correto funcionamento, tal como se descreve seguidamente na Tabela 10.

Tabela 10 - Equipamentos suscetíveis a controlo e respetivos critérios de aceitação

Equipamento	Tipo e controlo	Critério de aceitação
Balança eletrónica	Verificação metrológica legal	Legislação em vigor
Vasilhame	Verificação do prazo de validade	Legislação aplicável
Conjunto de soldadura	Verificação do prazo de validade das mangueiras e garrafa	Nas garrafas – legislação aplicável; Nas mangueiras – prazo máximo inscrito ou conforme informação do fabricante/distribuidor
Detetor de fugas eletrónico	Verificação a cada 12 meses	De acordo com o Regulamento (CE) nº 1516/2007
Manómetro	Verificação metrológica legal ou calibração	Legislação aplicável se realizada verificação metrológica legal. No caso de calibração os critérios de aceitação devem ser os mesmos que seriam aplicáveis caso fosse realizado um controlo metrológico legal. a)
Garrafa de azoto	Verificação do prazo de validade	Legislação aplicável

a) Erro máximo admissível (EMA):

$$EMA = |\text{erro}| \leq 1,6\% \text{ da amplitude de medição do manómetro}$$

Para o correto controlo da balança eletrónica, o IPAC disponibiliza no Distrito de Coimbra duas entidades acreditadas para a verificação metrológica legal, são elas a Metroqualibeiras (Coimbra) e o EHLab (Figueira da Foz). Esta verificação tem a validade de um ano e foi feita nos prazos estabelecidos por uma das empresas selecionadas.

Para o vasilhame e para as garrafas de azoto, esta verificação já tinha sido feita anteriormente, como foi referido no Capítulo 3, subcapítulo 3.2 (Necessidade de aquisição de GFEE), em conformidade com o Regulamento (UE) Nº 517/2014 e a Norma Portuguesa EN 378-4:2008+A1 de 2014. A nova função atribuída ao Fiel de Armazém do controlo deste vasilhame assegura a verificação do critério e, por outro lado, o contrato estabelecido com a empresa fornecedora deste tipo de vasilhame não permite o fornecimento de vasilhame fora dos prazos de validade.

O conjunto de soldadura foi verificado e houve a necessidade de aquisição de novas mangueiras para o cumprimento da especificação, atendendo ao desgaste apresentado pelo material. O distribuidor destas mangueiras de gás prevê uma validade de 5 anos para cada uma delas.

No caso do detetor de fugas eletrónico, para o qual é obrigatória uma verificação a cada 12 meses, foram contratados os serviços de uma empresa que reúne as condições para fazer a verificação dos detetores de fugas de acordo com a norma EN 14624 que descreve o método de qualificação deste tipo de detetores de fugas e o Regulamento (CE) nº 1516/2007, já que a regulamentação não define especificamente nenhuma entidade em particular para este tipo de controlo.

Para a verificação metrológica legal dos manómetros, o IPAC disponibiliza no Distrito de Coimbra um laboratório para o efeito, é ele a EHLab (Figueira da Foz). Contudo, esta verificação não foi feita por estes ainda se encontrarem dentro dos prazos de validade estabelecidos (de 12 em 12 meses). Caso a Climacer, Lda. optasse por fazer uma calibração

teria de ter em atenção que o erro máximo admissível é igual ao da verificação metrológica legal.

Com o intuito de cumprir estas verificações no futuro, foram agendadas no calendário do Outlook as datas pertinentes para evitar não conformidades.

4.3 – Controlo de documentos e registos

Para esta especificação foi criado um dossier para o controlo dos documentos e dos registos necessários. Este dossier contempla:

- Alvará;
- Cópias dos certificados dos técnicos certificados;
- Procedimentos documentados (a estudar no subtítulo seguinte – 4.3);
- Registos da compra dos equipamentos referidos anteriormente. Na sua ausência o fornecedor do serviço deve evidenciar que o equipamento em causa é da sua propriedade;
- Listagem de equipamentos;
- Registo das verificações metrológicas legais, verificações internas e calibrações;
- Registo da análise efetuada aos resultados das verificações metrológicas legais e calibrações;
- Registo de avarias e intervenções nos equipamentos de medição;
- Registos contratuais dos técnicos certificados;
- Folha de férias mensal para a Segurança Social;
- Registo de reclamações.

Estes registos devem ser mantidos em arquivo, em boas condições de conservação, pelo menos durante o período compreendido entre duas inspeções. Estes registos têm de evidenciar o estado da revisão e da respetiva aprovação. Neste caso o responsável pela aprovação é o Diretor de Produção, que deve rubricar cada um dos registos.

Sempre que o fornecedor do serviço tenha alterações no fornecimento do serviço que sejam suscetíveis de afetar a sua conformidade, deve informar previamente o Certif de modo a obter a sua autorização. A Tabela 11 descreve quais são estas alterações e quais as suas implicações.

Tabela 11 - Comunicação de alterações do serviço e sua implicação na avaliação da conformidade do serviço

Alteração ao Serviço	Implicação na avaliação da conformidade
Alteração da classe de alvará	Avaliação pelo organismo de certificação e emissão de novo certificado
Mudança de instalações	Emissão de novo certificado. Análise caso a caso pelo organismo de certificação em função das implicações das alterações e, se necessário, realizar inspeção. Caso contrário, realização da inspeção de acompanhamento no ano seguinte ao da mudança
Alteração do n.º de técnicos certificados	Avaliação pelo organismo de certificação se o número de técnicos se mantém adequado

Esta comunicação não foi efetuada pois não existe qualquer alteração a registar.

Para o registo dos documentos no *dossier* foi necessário: alvará; cópias dos certificados dos técnicos certificados; registos da compra dos equipamentos referidos anteriormente e, na sua ausência, evidenciar que o equipamento em causa é de sua propriedade; registos contratuais dos técnicos certificados; folha de férias mensal para a Segurança Social e registo de reclamações. Houve que solicitar ao Departamento Financeiro e ao Diretor de Produção a documentação necessária para o cumprimento desta especificação.

A listagem de equipamentos foi elaborada e consta no Anexo 6 deste documento, como já referido anteriormente. Para estes equipamentos foram criadas/revistas as folhas de registo interno, onde constam o registo das verificações metrológicas legais, registo da análise efetuada aos resultados das verificações metrológicas legais e registo de avarias e intervenções nos equipamentos de medição. No Anexo 7 pode ser analisado o *template* usado para estes registos.

4.4 – Procedimentos e documentação

A especificação técnica refere que o fornecedor do serviço deve possuir procedimentos documentados que descrevam as seguintes especificações:

- Requisitos mínimos de segurança em termos dos técnicos, de terceiros e dos bens e equipamentos;
- Regras para a manipulação, armazenamento e transporte de fluídos frigorígenos e óleos contaminados;
- Obrigações dos técnicos certificados no que diz respeito à sua identificação perante o cliente do serviço, ao preenchimento do caderno de registo de atividades, na transmissão de dados ao dono do equipamento e no fornecimento dos mesmos à autoridade competente, quando solicitado.

Estes procedimentos devem ser evidenciados perante os técnicos certificados. Para isso foi disponibilizado um dossier com toda esta informação e também uma tabela de características de gases fluorados abrangidos pelo Regulamento de execução (UE) 517/2014, com os quais trabalham, contendo as seguintes informações:

- Designação comercial do fluido;
- Designação química do fluido;
- PAG
- Grupo de segurança
- Limite de exposição à toxicidade aguda ou limite de privação de oxigénio;
- Inflamabilidade

Esta tabela, que já tinha sido elaborada, foi revista e pode ser analisada no Anexo 3 deste documento.

Os procedimentos mencionados anteriormente já tiveram de ser adotados no âmbito da certificação da empresa por este serviço, contudo, houve a necessidade de rever as regras de manipulação, armazenamento e transporte de fluídos frigorígenos, revisão que veio a resultar no aperfeiçoamento do armazenamento de vasilhame descrito no Capítulo 3.

Para dar resposta ao controlo de documentos e de registos que devem ser mantidos em arquivo, e em boas condições de conservação, pelo menos durante o período compreendido entre duas inspeções, foi criado em documento que é integrado no SGQ e assegura esta especificação. É possível analisar este documento no Anexo 8.

4.5 – Plano de Auditoria

Para além da especificação técnica do Certif à qual se deve submeter toda a auditoria, existe um plano de auditoria que o Certif elabora para cada entidade em particular. O plano de auditoria, apresentado na Tabela 12, funciona como uma agenda de auditoria, onde são detalhados os processos a serem auditados, os dias de auditoria, os horários da auditoria e outras informações específicas de cada auditoria.

Tabela 12 - Plano de auditoria

Horário	Assuntos/ requisitos/ processos
09H00	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião inicial <ul style="list-style-type: none"> ○ Apresentação da Auditoria Certif e dos responsáveis da empresa; ○ Confirmação do âmbito da certificação
09H15	<ul style="list-style-type: none"> • Organização • Alvará • Pessoal <ul style="list-style-type: none"> ○ Certificados ○ Vinculo à entidade • Procedimentos e documentação <ul style="list-style-type: none"> ○ Procedimentos/ Instruções de trabalho ○ Mapa de gases fluorados • Ferramentas e equipamentos <ul style="list-style-type: none"> ○ Equipamentos disponíveis ○ Registos de compra ○ Lista de equipamentos ○ Controlo dos equipamentos ○ Verificação/ calibração ○ Metrologia legal ○ Identificação de equipamentos • Controlo de documentos e registos • Alteração do serviço • Avaliação da Satisfação/ Reclamações <ul style="list-style-type: none"> ○ Livro de Reclamações ○ Registos e tratamento de reclamações
12H00	Redação do relatório
12H30	Reunião de fecho
13H00	Conclusão da auditoria

O plano de auditoria facilita a programação e a coordenação das atividades da auditoria. Este plano foi cumprido na sua integridade e o resultado da auditoria foi positivo, não tendo havido registo de não conformidades no serviço. Consequentemente, foi emitido o

novo certificado à Climacer, Lda. para este serviço. Este certificado pode ser observado no Anexo 9 deste documento.

Caso fossem detetadas não conformidades de menor importância a empresa prestadora deste serviço deveria enviar o plano de ações corretivas no prazo de 30 dias, vindo a sua implementação a ser avaliada na próxima ação de acompanhamento (de 24 em 24 meses).

No caso de serem detetadas não conformidades de importância crítica, circunstância em que a conformidade do serviço é diretamente afetada, é recomendado que a certificação seja recusada/suspensa e que seja realizada uma inspeção de seguimento depois do fornecedor do serviço informar o Certif da implementação das ações corretivas convenientes.

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO

5.1 – Principais conclusões

A primeira etapa do estágio realizado foi concretizada com atividades no setor da orçamentação. Esta tarefa, que se estendeu a todo o período de estágio, permitiu conhecer rapidamente todos os setores da empresa e revelou-se uma mais-valia na compreensão do funcionamento dos diversos equipamentos utilizados no âmbito da instalação/reparação, manutenção ou assistência técnica e desmantelamento de equipamentos fixos de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor.

Foi desenvolvido um código que agilizou e tornou menos errática a utilização da folha de cálculo interna intitulada de *Arcon*, onde são elaborados todos os orçamentos. A melhoria implementada não foi concluída na sua totalidade, sendo necessário ampliar a lista de códigos para a associação direta ao material requerido. Contudo, os códigos dos materiais mais utilizados estão criados e são atualmente utilizados por todos os orçamentistas da empresa.

A revisão da legislação aplicável efetuada permite concluir que a transposição para o direito nacional dos diferentes regulamentos que visam a redução das emissões de GFEE, constitui uma mais-valia, tanto a nível ambiental, como a nível empresarial e profissional, na medida em que cria a necessidade de recursos humanos qualificados e a obtenção de certificações empresariais que se traduzem numa vantagem competitiva no mercado.

O estágio realizado na empresa Climacer, Lda., permitiu delinear um conjunto de ações de melhoria de processos e, com base no levantamento da legislação efetuada, foi implementado um novo *layout* para o armazenamento de vasilhame de GFEE e criados mecanismos com vista ao preenchimento e entrega dos Formulários de Gases Fluorados e de Compras e Vendas destes gases.

Ainda de acordo com a regulamentação aplicável, foram revistos todos os procedimentos operacionais e criados registos de ferramentaria, e de identificação da mesma, com vista ao cumprimento dos requisitos necessários à certificação da empresa.

A preparação da auditoria de acompanhamento realizada pela Certif, resultou no reconhecimento de conformidade e concedeu à Climacer, Lda. um novo certificado do serviço.

O trabalho desenvolvido durante o estágio correspondeu ao que tinha sido inicialmente projetado. A realização do estágio permitiu aplicar conhecimentos já adquiridos, adquirir novas competências e culminou com integração plena no mercado de trabalho.

Este relatório de estágio constitui um documento que pode vir a ser utilizado por todas as empresas que necessitem de preparar uma auditoria de certificação. Pode também ser útil enquanto elemento de consulta para técnicos que pretendam obter certificação, em intervenções nesta área, ou para técnicos já certificados, com vista à sua atualização. A consulta deste documento também poderá ser relevante para todas as pessoas detentoras de equipamentos que contenham GFEE.

5.2 – Oportunidades de melhoria

Ao longo do desenvolvimento do estágio foram identificadas oportunidades de melhoria que podem ser consideradas como trabalhos futuros a implementar na empresa.

Uma delas prende-se com o processo de aquisição de gás. Durante este processo, pode haver a necessidade de os técnicos certificados entregarem GFEE para reciclar/valorizar/destruir e esta entrada de material em armazém é feita com uma Guia de entrada com a indicação em “observações” que é GFEE para reciclar. O inconveniente deste procedimento é que cria uma necessidade de verificação permanente, pois este gás não pode permanecer além dos 3 meses em armazenamento.

Outra oportunidade de melhoria aparece associada ao processo de recolha de dados, preenchimento e entrega das Folhas de vendas à APA. A associação das faturas aos Autos das obras, ou seja, a associação direta de cada fatura à respetiva obra, mediante otimização do programa PHC, tornaria a recolha de dados mais ágil e inequívoca do que com o procedimento atual.

BIBLIOGRAFIA

Ambiente, Sistema Nacional de Informação de 2017. Sniamb. <https://sniamb.apambiente.pt/tema/1313?language=pt-pt>. 2017.

Castro, Carlos Nieto de. 1993.*Os Halocarbonetos e o Ambiente*. Departamento de Química da Universidade de Lisboa e Instituto de Ciência Aplicada e Tecnologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa : s.n., 1993.

CENTERM. 2016.*Esquema de certificação. Manuseamento de gases fluorados com efeito de estufa*. 2016.

Inventário Naional de Emissões Atmosféricas (NIR 2014 - emissões 2012). **Ambiente, Agência Portuguesa do.** 2014.

Relatório de Estado do Ambiente 2013. **Ambiente, Agencia Portuguesa do.** 2013.

Norma Portuguesa EN378-1:2008+A2 2013. *Sistemas frigoríficos e bombas de calor. Requisitos de segurança e proteção ambiental. Parte 1: Requisitos básicos, definições, classificação e critérios de escolha*. (**Apirac**), **CT 56. 2013**.

Norma Portuguesa EN 378-4:2008+A1 de 2014. *Sistemas frigoríficos e bombas de calor. Requisitos de segurança e proteção ambiental. Parte 4: Funcionamento, manutenção, reparação e recuperação do fluido*. (**Apirac**), **CT 56. 2014**.

Regulamento (UE) n.º 517/2014. Conselho, Parlamento Europeu e. 16 de abril de 2014.

Decreto-Lei (DL) n.º 56/2011. Conselho, Parlamento Europeu e. 21 de abril de 2011.

Regulamento (CE) n.º 842/2006. Conselho, Parlamento Europeu e. 17 de maio de 2006.

Regulamento (UE) n.º 2015/2067. Conselho, Parlamento Europeu e. 17 de novembro de 2015.

Regulamento (CE) n.º 1516/2007. Conselho, Parlamento Europeu e. 19 de dezembro de 2007.

Regulamento (CE) n.º 303/2008. Conselho, Parlamento Europeu e. 2 de abril de 2008.

Regulamento (CE) n.º 1005/2009. Conselho, Parlamento Europeu e. 16 de setembro de 2009.

Regulamento (CE) n.º 2037/2000. Conselho, Parlamento Europeu e. 29 de junho 2000.

Decreto-Lei (DL) n.º 35/2008. Conselho, Parlamento Europeu e. 27 de fevereiro de 2008

Portaria n.º 335/97. Conselho, Parlamento Europeu e. 16 de maio de 1997

ET.SAC.01:2016, especificação técnica do Certif para serviço de instalação, manutenção e assistência técnica de equipamentos fixos de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor, que contenham GFEE, em conformidade com os regulamentos UE n.º 517/2014, (UE) 2015/2067 e com o DL n.º 56/2011. **Certif. 2016**

ANEXOS

Anexo 1

Gases Fluorados com Efeito de Estufa a que se refere o Artigo 2º, ponto 1 do Regulamento (UE) n.º 517/2014

Substância			PAG (°)
Designação industrial	Denominação química (Denominação comum)	Fórmula química	
Secção 1: Hidrofluorocarbonetos (HFC)			
HFC-23	Trifluorometano (fluorofórmio)	CHF ₃	14 800
HFC-32	Difluorometano	CH ₂ F ₂	675
HFC-41	Fluorometano (fluoreto de metilo)	CH ₃ F	92
HFC-125	Pentafluoroetano	CHF ₂ CF ₃	3 500
HFC-134	1,1,2,2-tetrafluoroetano	CHF ₂ CHF ₂	1 100
HFC-134a	1,1,1,2-tetrafluoroetano	CH ₂ FCF ₃	1 430
HFC-143	1,1,2-trifluoroetano	CH ₂ FCHF ₂	353
HFC-143a	1,1,1-trifluoroetano	CH ₃ CF ₃	4 470
HFC-152	1,2-difluoroetano	CH ₂ FCH ₂ F	53
HFC-152a	1,1-difluoroetano	CH ₃ CHF ₂	124
HFC-161	Fluoroetano (fluoreto de etilo)	CH ₃ CH ₂ F	12
HFC-227ea	1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano	CF ₃ CHFCF ₃	3 220
HFC-236cb	1,1,1,2,3,3-hexafluoropropano	CH ₂ FCF ₂ CF ₃	1 340
HFC-236ea	1,1,1,2,3,3-hexafluoropropano	CHF ₂ CHFCF ₃	1 370
HFC-236fa	1,1,1,3,3,3-hexafluoropropano	CF ₃ CH ₂ CF ₃	9 810
HFC-245ca	1,1,2,2,3-pentafluoropropano	CH ₂ FCF ₂ CHF ₂	693
HFC-245fa	1,1,1,3,3-pentafluoropropano	CHF ₂ CH ₂ CF ₃	1 030

Substância			PAG ⁽¹⁾
Designação industrial	Denominação química (Denominação comum)	Fórmula química	
HFC-365 mfc	1,1,1,3,3-pentafluorobutano	CF ₃ CH ₂ CF ₂ CH ₃	794
HFC-43-10 mee	1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-decafluoropentano	CF ₃ CHFCHF ₂ CF ₃	1 640

Secção 2: Perfluorocarbonetos (PFC)

PFC-14	Tetrafluorometano (perfluorometano, tetrafluoreto de carbono)	CF ₄	7 390
PFC-116	Hexafluoroetano (perfluoroetano)	C ₂ F ₆	12 200
PFC-218	Octafluoropropano (perfluoropropano)	C ₃ F ₈	8 830
PFC-3-1-10 (R-31-10)	Decafluorobutano (perfluorobutano)	C ₄ F ₁₀	8 860
PFC-4-1-12 (R-41-12)	Dodecafluoropentano (perfluoropentano)	C ₅ F ₁₂	9 160
PFC-5-1-14 (R-51-14)	Tetradecafluorohexano (perfluoro-hexano)	C ₆ F ₁₄	9 300
PFC-4-1-12 (R-41-12)	Dodecafluoropentano (perfluoropentano)	C ₅ F ₁₂	9 160
PFC-5-1-14 (R-51-14)	Tetradecafluorohexano (perfluoro-hexano)	C ₆ F ₁₄	9 300
PFC-c-318	Octafluorociclobutano (perfluorociclobutano)	c-C ₄ F ₈	10 300

Secção 3: Outros compostos perfluorados

	Hexafluoreto de enxofre	SF ₆	22 800
--	-------------------------	-----------------	--------

⁽¹⁾ Com base no Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre as Alterações Climáticas, salvo indicação em contrário.

Anexo 2

Método de cálculo do PAG de uma mistura

O PAG de uma mistura é calculado como uma média ponderada, resultante da soma das frações de massa das substâncias individuais multiplicadas pelo seu PAG, salvo indicação em contrário, incluindo as substâncias que não são gases fluorados com efeito de estufa.

$$\Sigma (\text{Substância X \%} \times \text{PAG}) + (\text{Substância Y \%} \times \text{PAG}) + \dots (\text{Substância N \%} \times \text{PAG}),$$

em que % é a percentagem ponderal com tolerância de $\pm 1\%$.

Por exemplo: aplicação da fórmula a uma mistura de gases constituída por 60% de éter dimetilico, 10% de HFC-152a e 30% de isobutano:

$$\Sigma (60 \% \times 1) + (10 \% \times 124) + (30 \% \times 3)$$

$$\rightarrow \text{PAG total} = 13,9$$

No cálculo do PAG de misturas que contenham substâncias não fluoradas utilizam-se os PAG a seguir indicados. Em relação às outras substâncias não constantes deste anexo aplica-se, por defeito, um valor de 0.

Substância			PAG ⁽¹⁾
Denominação comum	Designação industrial	Fórmula química	
metano		CH ₄	25
óxido nitroso		N ₂ O	298
éter dimetilico		CH ₃ OCH ₃	1
cloreto de metileno		CH ₂ Cl ₂	9
cloreto de metilo		CH ₃ Cl	13
clorofórmio		CHCl ₃	31
etano	R-170	CH ₃ CH ₃	6
propano	R-290	CH ₃ CH ₂ CH ₃	3
butano	R-600	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	4
isobutano	R-600a	CH(CH ₃) ₂ CH ₃	3
pentano	R-601	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	5 ⁽²⁾
isopentano	R-601a	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ CH ₃	5 ⁽²⁾
etoxietano (éter dietílico)	R-610	CH ₃ CH ₂ OCH ₂ CH ₃	4
formato de metilo	R-611	HCOOCH ₃	25
hidrogénio	R-702	H ₂	6
amoníaco	R-717	NH ₃	0
etileno	R-1150	C ₂ H ₄	4
propileno	R-1270	C ₃ H ₆	2
ciclopentano		C ₅ H ₁₀	5 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Com base no Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre as Alterações Climáticas, salvo indicação em contrário.

⁽²⁾ Substância não listada no Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre as Alterações Climáticas, valor por defeito com base nos PAG de outros hidrocarbonetos.

Anexo 3

Compilação de GFEE e seus PAGs segundo o Regulamento (CE) 517/2014 e Anexo E da Norma EN 378-1:2008+A2:2013

DESIGNAÇÃO COMERCIAL	DESIGNAÇÃO QUÍMICA	POTENCIAL DE AQUECIMENTO GLOBAL A 100 ANOS	GRUPO DE SEGURANÇA	LIMITE DE EXPOSIÇÃO A TOXICIDADE AGUDA OU LIMITE DE PRIVAÇÃO DE OXIGÊNIO	INFLAMABILIDADE
R134a	Tetrafluoroetano	1430	A1/A1 (Grupo L1)	0,21 (Kg/m³)	Não inflamável
R404A	Tetrafluoroetano (4%) / Pentafluoroetano (44%) / Trifluoroetano (52%)	3921,6	A1/A1 (Grupo L1)	0,52 (Kg/m³)	Não inflamável
R407C	Tetrafluoroetano (52%) / Pentafluoroetano (25%) / Difluorometano (23%)	1773,85	A1/A1 (Grupo L1)	0,268 (Kg/m³)	Não inflamável
R410A	Pentafluoroetano (50%) / Difluorometano (50%)	2087,5	A1/A1 (Grupo L1)	0,387 (Kg/m³)	Não inflamável
R417A	Tetrafluoroetano (50%) / Pentafluoroetano (46,6%) / Butano (3,4%)	2346,14	A1/A1 (Grupo L1)	0,057 (Kg/m³)	Não inflamável
R422A	Tetrafluoroetano (11,5%) / Pentafluoroetano (85,1%) / Isobutano (3,4%)	3143,05	A1/A1 (Grupo L1)	0,293 (Kg/m³)	Não inflamável
R422D	Tetrafluoroetano (31,5%) / Pentafluoroetano (65,1%) / Isobutano (3,4%)	2729,05	A1/A1 (Grupo L1)	0,261 (Kg/m³)	Não inflamável
R437A	Tetrafluoroetano (78,5%) / Pentafluoroetano (19,5%) / Butano (1,4%) / Pentano (0,6%)	1805,12	A1/A1 (Grupo L1)	0,087 (Kg/m³)	Não inflamável

Anexo 4

Proibições de colocação no mercado relativo a GFEE, referidas no artigo 11º, n.º 1 do Regulamento (UE) n.º 517/2014

Produtos e equipamentos		Data de proibição
Quando for o caso, e como previsto no artigo 2.º, ponto 6, calcula-se PAG das misturas que contêm gases fluorados com efeito de estufa conforme descrito no Anexo IV		
1. Recipientes não recarregáveis de gases fluorados com efeito de estufa utilizados na assistência técnica, manutenção ou carregamento de equipamentos de refrigeração ou de ar condicionado, bombas de calor, sistemas de proteção contra incêndios ou comutadores elétricos, ou utilizados como solventes		4 de julho de 2007
2. Sistemas não confinados de evaporação direta que utilizam HFC e PFC como refrigerantes		4 de julho de 2007
3. Equipamentos de proteção contra incêndios;	que contenham PFC	4 de julho de 2007
	que contenham HFC-23	1 de janeiro de 2016
4. Janelas de uso doméstico que contenham gases fluorados com efeito de estufa		4 de julho de 2007
5. Outras janelas que contenham gases fluorados com efeito de estufa		4 de julho de 2008
6. Calçado que contenha gases fluorados com efeito de estufa		4 de julho de 2006
7. Pneus que contenham gases fluorados com efeito de estufa		4 de julho de 2007
8. Espumas unicomponente que contenham gases fluorados com efeito de estufa com PAG igual ou superior a 150, exceto quando necessário para cumprir normas nacionais de segurança		4 de julho de 2008
9. Geradores de aerossóis lúdico-decorativos comercializados para a população em geral e a ela destinados, referidos no Anexo XVII, ponto 40, do Regulamento (CE) n.º 1907/2006, e sinalizadores sonoros que contenham HFC com PAG igual ou superior a 150		4 de julho de 2009
10. Frigoríficos e congeladores domésticos que contenham HFC com PAG igual ou superior a 150		1 de janeiro de 2015
11. Frigoríficos e congeladores para uso comercial (hermeticamente fechados)	que contenham HFC com PAG igual ou superior a 2 500	1 de janeiro de 2020
	que contenham HFC com PAG igual ou superior a 150	1 de janeiro de 2022
12. Equipamentos fixos de refrigeração que contenham, ou cujo funcionamento dependa de, HFC com PAG igual ou superior a 2 500, ou deles dependam para funcionar, exceto equipamentos destinados a aplicações concebidas para arrefecer produtos a temperaturas inferiores a – 50 °C.		1 de janeiro de 2020

13. Sistemas múltiplos de refrigeração centralizada para uso comercial com uma capacidade nominal de 40 kW que contenham, ou cujo funcionamento dependa de, gases fluorados com efeito de estufa com PAG igual ou superior a 150, exceto no circuito refrigerador primário de sistemas em cascata nos quais podem ser utilizados gases fluorados com efeito de estufa com PAG inferior a 1 500		1 de janeiro de 2022
14. Equipamentos de ar condicionado residenciais móveis (equipamentos hermeticamente fechados que os utilizadores finais podem deslocar de um compartimento para outro) contendo HFC com PAG igual ou superior a 150		1 de janeiro de 2020
15. Sistemas de ar condicionado em dois componentes que contenham menos de 3 kg de gases fluorados com efeito de estufa, que contenham, ou cujo funcionamento dependa de, gases fluorados com efeito de estufa com PAG igual ou superior a 750		1 de janeiro de 2025
16. Espumas que contenham HFC com PAG igual ou superior a 150, exceto se necessário para cumprir normas de segurança nacionais	Poliestireno expandido (XPS)	1 de janeiro de 2020
	Outras espumas	1 de janeiro de 2023
17. Aerossóis técnicos que contenham HFC com PAG igual ou superior a 150, exceto se necessário para cumprir normas de segurança nacionais ou quando utilizados para aplicações médicas		1 de janeiro de 2018

Anexo 5

Qualificações e conhecimentos mínimos a avaliar pelos organismos de avaliação, segundo o Regulamento de execução (UE) 2015/2067

- Para cada uma das categorias referidas no artigo 3.º, n.º 2, o exame inclui:
 - uma prova teórica com uma ou mais perguntas destinadas a avaliar a qualificação ou os conhecimentos em causa, assinalada nas colunas das diversas categorias pela letra T;
 - uma prova prática, na qual o candidato executa a tarefa correspondente com o material, ferramentas e equipamento adequados, assinalada nas colunas das diversas categorias pela letra P.
- O exame incide em cada um dos grupos de qualificação e conhecimentos 1, 2, 3, 4, 5, 10 e 11.
- O exame incide pelo menos num dos grupos de qualificações e conhecimentos 6, 7, 8 e 9. Antes do exame, o candidato não é informado de qual dos quatro grupos será objeto de avaliação.
- Se a diversas casas na coluna «Qualificação e conhecimentos» (diversas qualificações e conhecimentos) corresponder uma única casa na coluna «Categorias», nem todas as qualificações e conhecimentos têm obrigatoriamente de ser avaliadas no exame.

		CATEGORIAS			
QUALIFICAÇÃO E CONHECIMENTOS		I	II	III	IV
1	Termodinâmica elementar				
1.01	Conhecer as unidades de base da norma ISO para a temperatura, a pressão, a massa, a densidade e a energia	T	T	—	T
1.02	Compreender a teoria elementar dos sistemas de refrigeração: termodinâmica elementar (terminologia, parâmetros e processos essenciais, como «sobreaquecimento», «lado de alta pressão», «calor de compressão», «entalpia», «efeito de refrigeração», «lado de baixa pressão», «subarrefecimento»), propriedades e transformações termodinâmicas dos refrigerantes, incluindo a identificação das misturas zeotrópicas e dos estados dos fluidos	T	T	—	—
1.03	Utilizar as tabelas e diagramas pertinentes e interpretá-los no contexto da deteção indireta de fugas (incluindo a verificação do bom funcionamento do sistema): diagrama log p/h, quadros de saturação de um refrigerante, diagrama de um ciclo simples de compressão-refrigeração	T	T	—	—
1.04	Descrever a função dos componentes principais do sistema (compressor, evaporador, condensador, válvulas de expansão termostáticas) e as transformações termodinâmicas do refrigerante	T	T	—	—
1.05	Conhecer o funcionamento elementar dos seguintes componentes de um sistema de refrigeração e o seu papel e importância na prevenção e deteção de fugas do refrigerante: a) válvulas (válvulas de esfera, diafragmas, válvulas de globo, válvulas reguladoras), b) reguladores de temperatura e pressão, c) visores de vidro e indicadores de humidade, d) reguladores de degelo, e) protetores do sistema, f) dispositivos de medição como o termómetro de coletor, g) sistemas de verificação do óleo, h) recipientes, i) separadores de líquido e óleo		—	—	—
1.06	Conhecer o comportamento específico, os parâmetros físicos, as soluções, os sistemas, os desvios dos fluidos refrigerantes alternativos no ciclo de refrigeração e os componentes para a sua utilização	T	T	T	T
2	Impacto ambiental dos refrigerantes e regulamentação ambiental correspondente				
2.01	Ter um conhecimento básico da UE e da política internacional no domínio das alterações climáticas, incluindo a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as alterações climáticas	T	T	T	T

		CATEGORIAS			
QUALIFICAÇÃO E CONHECIMENTOS		I	II	III	IV
2.02	Ter um conhecimento elementar do conceito de potencial de aquecimento global (PAG), da utilização dos gases fluorados com efeito de estufa e de outras substâncias como refrigerantes, do impacto das emissões dos gases fluorados com efeito de estufa no clima (ordem de grandeza do seu PAG) e das disposições aplicáveis do Regulamento (UE) n.º 517/2014 e dos respetivos atos de execução	T	T	T	T
3	Verificações antes da entrada em funcionamento, após um longo período de inatividade, após uma manutenção ou reparação ou durante o funcionamento				
3.01	Realizar um ensaio de pressão para verificar a resistência do sistema	P	P	—	—
3.02	Realizar um ensaio de pressão para verificar a hermeticidade do sistema				
3.03	Utilizar uma bomba de vácuo				
3.04	Purgar o sistema para eliminar o ar e a humidade, segundo a prática habitual				
3.05	Inscriver os dados nos registos dos equipamentos e preencher um relatório de um ou mais ensaios e verificações realizados no exame	T	T	—	—
4	Deteção de fugas				
4.01	Conhecer os possíveis pontos de fuga dos equipamentos de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor	T	T	—	T
4.02	Verificar os registos dos equipamentos antes da inspeção para deteção de fugas e identificar as informações pertinentes sobre questões recorrentes ou áreas problemáticas a que deve ser dada especial atenção	T	T	—	T
4.03	Fazer uma inspeção visual e manual de todo o sistema, em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 1516/2007 da Comissão (1)	P	P	—	P
4.04	Inspecionar o sistema para deteção de fugas por um método indireto, em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 1516/2007 e com o manual de instruções do sistema	P	P	—	P
4.05	Utilizar dispositivos de medição portáteis, tais como manómetros, termómetros e multímetros para medição de tensões, correntes e resistências elétricas, nos métodos indiretos de deteção de fugas e interpretar os valores medidos	P	P	—	P
4.06	Inspecionar o sistema para deteção de fugas utilizando um dos métodos diretos referidos no Regulamento (CE) n.º 1516/2007	P	—	—	—
4.07	Inspecionar o sistema para deteção de fugas utilizando um dos métodos diretos que não impliquem uma intervenção nos circuitos de refrigeração, referidos no Regulamento (CE) n.º 1516/2007	—	P	—	P
4.08	Utilizar um aparelho eletrónico adequado de deteção de fugas	P	P	—	P
4.09	Inscriver os dados nos registos dos equipamentos	T	T	—	T


		CATEGORIAS			
QUALIFICAÇÃO E CONHECIMENTOS		I	II	III	IV
5	Manuseamento ecológico do sistema e do refrigerante durante a instalação, a manutenção, a assistência técnica ou a recuperação				
5.01	Ligar e desligar os instrumentos e linhas com o mínimo de emissões	P	P	—	—
5.02	Esvaziar e encher um cilindro de refrigerante no estado líquido e no estado gasoso	P	P	P	—
5.03	Utilizar o material de recuperação para recuperar o fluido refrigerante, e ligá-lo e desligá-lo com o mínimo de emissões	P	P	P	—
5.04	Drenar de um sistema o óleo contaminado com gases fluorados	P	P	P	—
5.05	Identificar o estado do fluido refrigerante (líquido, vapor) e as condições (subarrefecido, saturado ou sobreaquecido) antes do enchimento, para escolher o método e o volume de enchimento adequados. Encher o sistema com refrigerante (na fase líquida e na fase de vapor) sem perda de fluido refrigerante	P	P	—	—
5.06	Escolher o tipo certo de balanças e utilizá-las para pesar o fluido refrigerante	P	P	P	—
5.07	Preencher os registos dos equipamentos com todas as informações pertinentes relativas ao fluido refrigerante recuperado ou acrescentado	T	T	—	—
5.08	Conhecer os requisitos e procedimentos de manipulação, reutilização, valorização, armazenamento e transporte de fluidos refrigerantes e óleos contaminados	T	T	T	—
6	Componente: instalação, entrada em funcionamento e manutenção de compressores alternativos, de parafuso e de espiral, simples e de dois andares				
6.01	Explicar o funcionamento básico de um compressor (incluindo a regulação da capacidade e o sistema de lubrificação) e os riscos de fuga ou libertação de fluido refrigerante que lhe estão associados	T	T	—	—
6.02	Instalar corretamente um compressor, incluindo o equipamento de controlo e segurança, de forma a evitar qualquer fuga ou libertação importante quando o sistema entrar em funcionamento	P	P	—	—
6.03	Ajustar os interruptores de segurança e de controlo	P	—	—	—
6.04	Ajustar as válvulas de sucção e descarga				
6.05	Verificar o sistema de retorno do óleo				
6.06	Ligar e desligar um compressor e verificar as boas condições de funcionamento do mesmo, nomeadamente através de medições efetuadas durante o funcionamento	P	P	—	—
6.07	Redigir um relatório sobre o estado do compressor, identificando quaisquer problemas de funcionamento que possam danificar o sistema e vir a provocar fugas ou libertações de fluido refrigerante, se não forem tomadas medidas	T	T	—	—

		CATEGORIAS			
QUALIFICAÇÃO E CONHECIMENTOS		I	II	III	IV
7	Componente: instalação, entrada em funcionamento e manutenção de condensadores arrefecidos a ar e a água				
7.01	Explicar o funcionamento básico de um condensador e os inerentes riscos de fuga	T	T	—	—
7.02	Ajustar um regulador da pressão de descarga do condensador	P	—	—	—
7.03	Instalar corretamente um condensador ou unidade exterior, incluindo o equipamento de controlo e segurança, de forma a evitar qualquer fuga ou libertação importante quando o sistema entrar em funcionamento	P	P	—	—
7.04	Ajustar os interruptores de segurança e de controlo	P	—	—	—
7.05	Verificar as linhas de descarga e de líquido				
7.06	Purgar do condensador os gases não condensáveis utilizando um dispositivo de purga de refrigeração	P	—	—	—
7.07	Ligar e desligar um condensador e verificar o bom estado de funcionamento do mesmo, nomeadamente através de medições efetuadas durante o funcionamento	P	P	—	—
7.08	Verificar a superfície do condensador	P	P	—	—
7.09	Redigir um relatório sobre o estado do condensador, identificando quaisquer problemas de funcionamento que possam danificar o sistema e vir a provocar fugas ou libertações de fluido refrigerante, se não forem tomadas medidas	T	T	—	—
8	Componente: instalação, entrada em funcionamento e manutenção de evaporadores arrefecidos a ar e a água				
8.01	Explicar o funcionamento básico de um evaporador (incluindo o sistema de degelo) e os riscos de fuga que lhe estão associados	T	T	—	—
8.02	Ajustar um regulador da pressão de evaporação do evaporador	P	—	—	—
8.03	Instalar um evaporador, incluindo o equipamento de controlo e segurança, de forma a evitar qualquer fuga ou libertação importante quando o sistema entrar em funcionamento	P	P	—	—
8.04	Ajustar os interruptores de segurança e de controlo	P	—	—	—
8.05	Verificar se as condutas de líquido e de sucção estão na posição correta				
8.06	Verificar a conduta de gás quente de degelo				
8.07	Ajustar a válvula reguladora da pressão de evaporação				
8.08	Ligar e desligar um evaporador e verificar o seu bom estado de funcionamento, nomeadamente fazendo medições durante o funcionamento	P	P	—	—
8.09	Verificar a superfície do evaporador	P	P	—	—

		CATEGORIAS			
QUALIFICAÇÃO E CONHECIMENTOS		I	II	III	IV
8.10	Redigir um relatório sobre o estado do evaporador, identificando quaisquer problemas de funcionamento que possam danificar o sistema e vir a provocar fugas ou libertações de fluido refrigerante, se não forem tomadas medidas	T	T	—	—
9	Componente: instalação, entrada em funcionamento e assistência técnica a válvulas de expansão termostáticas (VET) e outros componentes				
9.01	Explicar o funcionamento básico dos diferentes tipos de reguladores de expansão (válvulas de expansão termostáticas, tubos capilares) e os riscos de fuga que lhes estão associados	T	T	—	—
9.02	Instalar as válvulas na posição correta	P	—	—	—
9.03	Ajustar uma VET mecânica/eletrónica	P	—	—	—
9.04	Regular termostatos mecânicos e eletrónicos				
9.05	Ajustar uma válvula reguladora da pressão				
9.06	Ajustar os dispositivos mecânicos e eletrónicos de limitação da pressão				
9.07	Verificar o funcionamento de um separador de óleo	P	—	—	—
9.08	Verificar o estado de um filtro secador				
9.09	Redigir um relatório sobre o estado destes componentes, identificando quaisquer problemas de funcionamento que possam danificar o sistema e vir a provocar fugas ou libertações de fluido refrigerante, se não forem tomadas medidas	T	—	—	—
10	Condutas: construir um sistema de condutas estanque numa instalação de refrigeração				
10.01	Soldadura, nomeadamente por brasagem e/ou soldadura autogénea, de juntas estanques em tubagens, condutas e outros componentes metálicos que podem ser utilizadas em sistemas de refrigeração, de ar condicionado ou de bombas de calor	P	P	—	—
10.02	Fabricar/verificar suportes de componentes e de condutas	P	P	—	—
11	Informação sobre tecnologias adequadas para substituir ou reduzir a utilização de gases fluorados com efeito de estufa e a sua manipulação segura				
11.01	Conhecer as tecnologias alternativas adequadas para substituir ou reduzir a utilização de gases fluorados com efeito de estufa e a sua manipulação segura	T	T	T	T
11.02	Conhecer as conceções de sistemas adequadas para reduzir a carga de gases fluorados com efeito de estufa e aumentar a eficiência energética	T	T	—	—
11.03	Conhecer a regulamentação e as normas de segurança pertinentes para a utilização, o armazenamento e o transporte de fluidos refrigerantes inflamáveis ou tóxicos ou fluidos refrigerantes cuja pressão de funcionamento seja mais elevada	T	T	—	—
11.04	Compreender as vantagens e inconvenientes respetivos, nomeadamente no que se refere à eficiência energética, dos fluidos refrigerantes alternativos, consoante a finalidade de aplicação e as condições climáticas das diversas regiões	T	T	—	—

Anexo 6

Listagem de Ferramentas e Equipamentos (registo protegido devido ao direito de privacidade da empresa/ técnicos certificados)


<div> <div>  </div> </div>	Listagem de Ferramentas e Equipamentos		16.06.2017
	Gases fluorados com efeito de estufa		
Equipamento	Detentor	Identificação Climacer, Lda.	Identificação Geral
Detetor de fugas eletrónico	Climacer, Lda.	DF_01	Marca: Mastercool; Modelo: 55100; NS: 425224
Bomba aspiradora de óleo	Climacer, Lda.	BO_01	Marca: TST STAY; Modelo: TST-14388
Vasilhame	Climacer, Lda.		
Máquina de recuperação de fluídos frigoríficos e Reciclagem	Climacer, Lda.	MR_01	Marca: Mastercool; Modelo: 69350-220
Bomba de vácuo	Técnico certificado X	BV_01	Marca: Telstar; Modelo: 2F10; Nº serie: A-2007-08
Bomba de vácuo	Técnico certificado Y	BV_02	Marca: Rubinair
Manómetros (R134A, R404A, R22, R407C)	Técnico certificado Y	MA_12	
Manómetros (R134A, R404A, R22, R407C)	Técnico certificado X	MA_13	
Manómetros (R410A, R32)	Técnico certificado X	MA_15	
Manómetros (R410A)	Técnico certificado Y	MA_14	
Mangueiras de manómetros (R134A, R404A, R22, R407C)- Baixa	Técnico certificado X	MM_12	Mangueira azul
Mangueiras de manómetros (R134A, R404A, R22, R407C)- Alta	Técnico certificado X	MM_13	Mangueira vermelha
Mangueiras de manómetros (R134A, R404A, R22, R407C)- Carga	Técnico certificado X	MM_15	Mangueira amarela

Mangueiras de manómetros (R410A, R32)- Baixa	Técnico certificado X	MM_16	Mangueira azul
Mangueiras de manómetros (R410A, R32)- Alta	Técnico certificado X	MM_17	Mangueira vermelha
Mangueiras de manómetros (R410A, R32)- Carga	Técnico certificado X	MM_18	Mangueira amarela
Mangueiras de manómetros (R134A, R404A, R22, R407C)- Baixa	Técnico certificado Y	MM_19	Mangueira azul
Mangueiras de manómetros (R134A, R404A, R22, R407C)- Alta	Técnico certificado Y	MM_20	Mangueira vermelha
Mangueiras de manómetros (R134A, R404A, R22, R407C)- Carga	Técnico certificado Y	MM_21	Mangueira amarela
Mangueiras de manómetros (R410A)- Baixa	Técnico certificado Y	MM_22	Mangueira azul
Mangueiras de manómetros (R410A)- Alta	Técnico certificado Y	MM_23	Mangueira vermelha
Mangueiras de manómetros (R410A)- Carga	Técnico certificado Y	MM_24	Mangueira amarela
Termómetro de contacto	Técnico certificado X	TD_01	Marca: DT-16-21
Termómetro a laser	Técnico certificado Y	TL_01	Marca: Scantemp
Multímetro	Técnico certificado Y	PA_09	Marca: Tenma; Modelo: 72-7222
Multímetro	Técnico certificado X	EP_20	Marca: Koban; Modelo: KMD-67-01; NS: 140902009
Pinça amperimétrica	Técnico certificado X	EP_19	Marca: Koban; Modelo: KPAW-01; NS: 140804394
Pinça amperimétrica	Técnico certificado Y	PA_09	Marca: Tenma; Modelo: 72-7222
Balança eletrónica	Climacer, Lda.	BE_07	Marca: Mastercool; Modelo: 98211-A;
Garrafa de Azoto Seco	Climacer, Lda.		
Mano-redutor para Garrafa de Azoto Seco	Climacer, Lda.	EP_21	

Mangueira para Garrafa de Azoto Seco	Climacer, Lda.	MM_14	
Conjunto de soldadura - mangueiras	Climacer, Lda.	MM_10	Mangueira azul (oxigénio); Mangueira vermelha (acetileno)
Conjunto de soldadura - vasilhame	Climacer, Lda.		


Anexo 7

Template da Folha de Registo de Equipamento

		Ficha de Registo				Código:				
		Equipamento								
Equipamento:										
Marca:			Modelo:		Tipo:					
N.º Série:					Ano:					
Doc. Fornecedor:					Custo:					
Fornecedor:										
Data entrada em serviço:				Local:						
Colaborador:										
Observações:										
Registo Histórico:										
Eventos						Cert. Calibr. nº	Decisão	Entidade	Data	Rubrica
N.	R	C	M	V	O					
1										
2										
3										
4										
5										
6										
R – Reparação V - Verificação C - Calibração M - Manutenção O - Outro										

Anexo 8

Controlo de documentos e registos (registo protegido devido ao direito de privacidade da empresa/ técnicos certificados)

	Procedimento da Qualidade	PQ 12
	Controlo de Documentos	09/06/2017

◆ **Enquadramento:**
Definir o processo de controlo dos documentos internos e externos necessários ao Sistema de Gestão da Qualidade.

◆ **Descrição:**

Documentos Internos

Documentos Internos:
São os documentos gerados pelo Sistema de Gestão da Qualidade da empresa.

MQ, PQs, FRs e ITs:
Foi estabelecida uma estrutura documental constituída por um Manual da Qualidade (MQ) que remete sempre que necessário para procedimentos da Qualidade (PQ), Instruções de Trabalho (IT) e Fichas de Registo (FR) numerados sequencialmente.

Qualquer colaborador pode sugerir a criação ou alteração de um documento. Todos os documentos internos são aprovados de acordo com as regras estabelecidas no capítulo 4.4 da Manual da Qualidade.

Os documentos são disponibilizados através de uma plataforma específica que permite estabelecer níveis de acesso, saber quem é o dono do documento e qual a versão que está em vigor. Quando há uma revisão de um documento é possível aceder à versão anterior.

Com base na documentação do Sistema, para cada inspeção do Certif, é preparado uma pasta em suporte de papel para dar resposta à ET.SAC.01 em vigor.

Site:
Os conteúdos do site são geridos pela própria empresa, com a utilização de um painel de administração ao qual se acede através de password. O painel de administração permite identificar a data da última alteração feita aos conteúdos, os quais são previamente aprovados pela Gerência.

Documentos Externos

O Diretor de Produção é responsável por identificar os requisitos legais aplicáveis aos sistemas AVAC instalados pela Climacer, Lda.. É mantida uma lista da legislação aplicável na plataforma.

Os documentos externos relevantes (tais como projetos, catálogos, tabelas de preços)

Distribuido ao tecnico certificado X e tecnico certificado Y.

O Diretor de Produção: _____

Anexo 9

Certificado Certif

 <h1>Certificado</h1>	
Certificado nº Certificate no.	SAC – 1077/2017
	
Nome e morada do titular do certificado: <i>Name and address of certificate holder:</i>	CLIMACER, Lda. Rua das Arelas, S/N, Trouxemil 3025-137 Coimbra Portugal
Nome e morada do fornecedor do serviço: <i>Name and address of service supplier:</i>	CLIMACER, Lda. Rua das Arelas, S/N, Trouxemil 3025-137 Coimbra Portugal
Categoria do serviço: <i>Service category:</i>	Instalação, reparação, manutenção ou assistência técnica e desmantelamento de equipamentos fixos de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor que contenham gases fluorados com efeito de estufa em conformidade com o Regulamento (UE) nº 517/2014, Regulamento de Execução (UE) 2015/2067 e com o Decreto-Lei nº 56/2011 <i>Installation, repair, maintenance or servicing and decommissioning of stationary refrigeration, air conditioning and heat pump equipment, containing fluorinated greenhouse gases in conformity with Regulation (EU) No 517/2014, Implementing Regulation (EU) 2015/2067 and Portuguese Decree-Law No 56/2011</i>
Classe e nº de alvará: <i>Class and permit number:</i>	Classe / Class: 5 Número / Number: 18449 – PUB
Limitações de carga: <i>Charge limitations:</i>	Sem limites / Without limits
Este serviço está em conformidade com: <i>This service is in conformity with:</i>	ET.SAC.01:2016
Informação adicional (se existir): <i>Additional information (if any):</i>	—
Data da primeira emissão: <i>First issue date:</i>	2015-09-18 com o n.º / with number: SAC-610/2015
Este certificado é válido até: <i>This certificate is valid until:</i>	2022-09-17
e substitui o anteriormente emitido em: <i>and supersedes the previously issued on:</i>	2015-09-18 com o n.º / with number: SAC-610/2015
Data de emissão: <i>Date of issue:</i>	2017-08-30
 Francisco Barroca Diretor Geral / General Manager	
Certif – Associação para a Certificação Rua José Afonso, 9 E – 2810-457 Almada – Portugal – Tel: 351. 21 258 69 80 – Fax: 351. 21 258 69 59	